

Effekter af halmkoks på fysiske egenskaber i grovsandet jord

Petersen, Carsten T.; Hauggaard-Nielsen, Henrik; Hansen, Emilie

Publication date:
2015

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Petersen, C. T., Hauggaard-Nielsen, H., & Hansen, E. (2015). *Effekter af halmkoks på fysiske egenskaber i grovsandet jord*. Abstract fra Plantekongres 2015, Danmark.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact rucforsk@ruc.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Effekter af halmkoks på fysiske egenskaber i grovsandet jord

Forsøg med tilførsel af halmkoks viser, at grovsandet jord bliver i stand til at binde meget mere vand og tyder på, at den mekaniske modstand mod rodudvikling mindskes. Det baner vej for større rodnet og højere udbytter



Lektor Carsten Petersen¹, videnskabelig medarbejder Emilie Hansen¹ & professor Henrik Haugaard-Nielsen²

¹Københavns Universitet, Institut for Plante- og Miljøvidenskab

²Roskilde Universitet, Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring
cpe@plen.ku.dk

Jordtypen

Grovsandet jord (JB1) udgør ca. 24% af et klassificeret areal på 3,5 mio. ha i Danmark og findes især i Syd- og Vestjylland. En stor del af arealet klassificeret som JB1 har også grovsandet underjord. Jordkvaliteten er her særdeles dårlig, først og fremmest fordi underjordens vandholdende evne er meget lav samtidig med, at de fysiske egenskaber virker stærkt hæmmende på rodvækst. Uanset genetisk potentiale opnår enårige afgrøder sjældent en effektiv roddybde på mere end ca. 50 cm.

Der er gennem tiden gjort mange forsøg på at grundforbedre denne jordtype, men overordnet set har bestræbelserne ikke været succesfulde. I midten af 1900 tallet blev meget af denne aktivitet gennemført af Det Danske Hedeselskab. Erfaringer fra dette tidlige arbejde har vist, at et indhold på mindst 2% organisk stof (humus) eller 6% ler (eller en kombination heraf) kan sikre rodudviklingen i sandet underjord. JB1-underjorden ligger fra

naturens hånd oftest under denne grænse.

Nye forsøgsresultater indikerer, at en særlig type af halmkoks virker mindst lige så godt som humus på vandretention og modstand mod rodudvikling, når den blandes ind i den grovsandede underjord. Resultaterne er opnået med jord fra St. Jyndeved Forsøgsstation tilsat forskellige typer halmkoks. Når det kommer til effekter på jordens kemiske og biologiske egenskaber, bør halmkoks normalt ikke sammenlignes med humus.

Halmkoks

Materialet og fremstillingsprocessen er beskrevet i det foregående indlæg. Halmkoks kan angiveligt (modsat organisk stof i almindelighed) ligge i jorden i rigtig mange år uden at blive nedbrudt, hvilket er en forudsætning for dets anvendelse som grundforbedringsmiddel. Koksen, som hidtil er fundet bedst egnet, er fremstillet som restprodukt ved forgasning af hvedehalm på DONGs

Pyroner forsøgsanlæg ved Kalundborg. Når intet andet anføres, er de omtalte resultater opnået med denne kokstype.

Effekter på jordens porestruktur

Den grovsandede underjord indeholder et stort volumen af relativt grove porer, som afdræner meget hurtigt efter opvædning ved regn eller vanding, det vil sige inden jorden når til markkapacitet. Disse porer bidrager derfor ikke til oplagring af plantetilgængeligt vand. Ved iblanding af den rette halmkoks i rette mængder vil en væsentlig del af kokspartiklerne placere sig i disse grove porer, hvorved porestørrelsen mindskes i passende grad. Det betyder samlet set, at et meget betydeligt volumen af store drænbare porer konverteres til mindre og derfor vandholdende porer, det vil sige porer, som kan lagre plantetilgængeligt vand. Nogle af kokspartiklerne lægger sig også i kontaktfladerne imellem de grove sandpartikler således, at jorden

(i hvert fald midlertidigt) kommer til at fylde lidt mere.

For at give de bedste effekter skal koksens partikelstørrelsesfordeling efter alt at dømme passe til jordens tekstur og porestørrelsesfordeling. Sammenlignet med andre kokstyper er halmkoksen fra DONGs forsøgsanlæg relativt finkornet. Effekter af halmkoks på sandjordens porestruktur vil blive konkretiseret i indlægget. For lerjord, der som udgangspunkt har en helt anden porestørrelsesfordeling end grovsand, forventes koksen ikke at have positiv indvirkning på hverken vand- og luftindhold eller mekaniske egenskaber.

Effekter på vandholdende evne, mekaniske egenskaber og rodudvikling

I forsøg med iblanding af op til 4% halmkoks har de positive effekter på jordens kapacitet for plantetilgængeligt vand (θ_{AWC} (vol%) = markkapacitet – visnegrænse) været stabilt voksende med mængden af koks (K) angivet i vægtprocent. Der har altså ikke været tegn på mætning, hvilket nok skyldes sandjordens meget høje grovporevolumen. Ved normal laboratiemæssig måleprocedure for grovsandet jord er der fundet følgende lineære sammenhæng: $\theta_{AWC} = 3,6K + 9,9$ (Hansen, 2013). Ifølge ligningen vokser jordens kapacitet for plantetilgængeligt vand således med 3,6 vol% for hver ekstra vægt% af koks, der iblandes. Uden koks er kapaciteten på 9,9%, og med iblanding af ca. 3% koks fordobles kapaciteten. Det er muligt at ligningen overvurderer effekten en smule, fordi jorden ændrer sig

så radikalt ved tilsætningen af koks, at målemetoden bør justeres.

Jordens evne til at tilbageholde plantetilgængeligt vand er også målt *in situ*, det vil sige i forsøg med store jordsøjler udført i felten. I dette tilfælde er fundet, at θ_{AWC} vokser med 2,7 vol.% pr. procent tilført koks (Bruun *et al.*, 2014) I en hyppigt brugt model for beregning af jords kapacitet for plantetilgængeligt vand ud fra dens sammensætning vokser θ_{AWC} med 1,8 vol.% pr. masseprocent humus (Madsen *et al.*, 1992). Selvom denne model ikke er særligt tilpasset til jordtypen, synes effekten af halmkoks på jordens vandholdende evne at være mindst på niveau med effekten af humus.

Iblanding af halmkoks bevirker, at jordens volumenvægt mindskes. Det er uvist, om denne effekt er varig, eller om jorden vil sætte sig til nær udgangsniveauet efter nogle år. Når volumenvægten mindskes, reduceres den mekaniske modstand mod rodudvikling. Dertil kommer, at selve kokspartiklerne og det ekstra vand, som fastholdes i jord med koks, måske virker som smøremiddel. I forsøg med en anden kokstype end den fra DONG er målt en sikker nedgang i jordens modstand mod pakning med voksende indhold af koks (Johansen, 2012).

Effekter på rodudvikling i dybden er undersøgt i vårbyg dyrket udendørs i store jordkolonner (Bruun *et al.*, 2014). Der var sikker positiv effekt af iblanding af koks i mængder på op til 2,0 vægt %. Kerneudbyttet voksede med 22% ved iblanding af 1,0% koks. Der er også lavet småskalaforsøg med rodvækst

hos bønner, omend baseret på en anden kokstype. Også disse forsøg viser stærkt forbedret rodvækst med kokstilsætning, i dette tilfælde i mængder på op til ca. 4 vægt% (Hansen, 2011). Det er vanskeligt at kvantificere betydningen af disse rodvækstundersøgelser gennemført under mere eller mindre kunstige betingelser, og resultaterne kan næppe overføres direkte til markforhold.

Perspektiver

Tilsætning af 1-2% halmkoks til grovsandet underjord ser ud til at kunne forbedre rodudvikling og vandholdende evne meget markant. Der er brug for at verificere disse resultater og ikke mindst for at måle udbytteeffekter under varierende markforhold. Hvis resultaterne holder under markforhold, og det viser sig at være økonomisk bæredygtigt at udrulle jordforbedringsteknikken i praksis, kan det få meget positiv indflydelse på udnyttelsen af vand- og gødningsressourcer på jordtypen og derved på både planteproduktion og miljø.

Litteratur

Bruun EW, Petersen CT, Hansen E, Holm JK & Haugegaard-Nielsen H. 2014. Biochar amendment to coarse sandy subsoil improves root growth and increases water retention. *Soil Use and Management* 30:109-118.

Hansen EMØ. 2011. Forbedring af grovsandet underjord med halmbiochar. Effekt på plantetilgængelig vandmængde og rodudvikling. Bachelorprojekt, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, KU.

- 32 sider. <https://dl.dropbox.com/u/8691105/Emilie.pdf>.
- Hansen EMØ. 2013. Forbedring af grovsandet underjord med halmkoks. Fokus på vandretention og rodvækst hos byg. Kandidatspeciale, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, KU. 79 sider. <https://dl.dropboxusercontent.com/u/8691105/Forbedring%20af%20grovsandet%20underjord%20med%20halmkoks.%20Speciale.%202013.%20Emilie%20Marie%20%C3%98st%20Hansen.pdf>.
- Johansen JM. 2012. Rodvækst i sandjord. Effekter af inkorporering af biochar på mekanisk modstand i grovsandet jord. Bachelorprojekt, Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, KU. 39 sider. <https://dl.dropbox.com/u/8691105/Jesper.pdf>.
- Madsen HB, Nørr AH & Holst KA. 1992. Atlas over Danmark, Serie I, Bind 3: Den danske Jordklassificering. Reitzel, København. 56 sider.
- Petersen C, Hansen E, Johansen J, Haugaard-Nielsen H & Bruun E. 2013. Store perspektiver i biokoks på sandjord. Agrologisk Januar 13: 34-36. ■