



BIOBASEREDE VÆKSTSUBSTRATER

Biomasser og forbehandlingsmetoder

I GUDP-projektet BioSubstrate arbejdes der blandt andet med at finde de rigtige biomasser og forbehandlingsmetoder til fremstilling af biobaserede væksts substrater.

✍ Søren Ugilt Larsen & Jørgen Hinge, Teknologisk Institut, Rong Zhou, Thayna Mendanha & Aidan Mark Smith, AU og Sven Erik Lannig, Pindstrup Mosebrug, slar@teknologisk.dk

📷 Aidan Mark Smith og Søren Ugilt Larsen

Der er stor interesse for at finde biobaserede væksts substrater til plantedyrking som alternativ til spagnumbaserede substrater. Et væsentligt mål med dette er at reducere substraternes klimaaftryk ved at anvende mere bæredygtige biomasser end spagnum, der fornyes meget langsomt. I GUDP-projektet BioSubstrate,

der kører i årene 2019-2021, arbejdes der med at udvikle nye væksts substrater.

Den rigtige kombination

Der er mange typer biomasse, som potentielt kan indgå i væksts substrater, men som regel er der behov for en forbehandling af biomassen for, at den får de rigtige fysiske, kemiske og biologiske egenskaber, som et væksts substrat skal have til et givent formål. Der er potentielt mange forskellige typer af forbehandling, som kan være relevante ved tilvirkning af væksts substraterne. Projektet har derfor fokus på at finde den rigtige kombination af biomassetype

og forbehandlingstype. Her beskrives nogle af de typer af biomasser og typer af forbehandlingsmetoder, der arbejdes med i projektet.

Relevante biomasser

Valget af biomasse til væksts substrat vil først og fremmest afhænge af, om der kan fremstilles et kvalitetsmæssigt godt substrat ud af biomassen, men i praksis vil valget også afhænge af prisen på biomassen, og om det er tilgængeligt i tilstrækkeligt store mængder.

I projektet er der gennemført en screening af biomasseressourcer til nye væksts substrater, hvor de tilgængelige ressourcer og markedspriser er vurderet for en række biomassetyper: Energipil, skovflis, elefantgræs, enggræs, halm fra korn og raps, frøgræshalm, græsfiber fra proteinekstraktion, afgasset gyllefiber og insektfrass (larvegødning).

De fleste af disse biomasser findes i betydelige mængder, dog er der indtil videre kun relativt små mængder af elefantgræs, græsfiber og især insektfrass.

Råvarepriser

Markedsprisen for biomasserne varierer en del, blandt andet afhængig af fremstillingsomkostninger og de alternative anvendelsesmuligheder. Prisen for energipil, skovflis, elefantgræs og diverse halmtyper, som alle kan bruges til varme- og kraftvarmeproduktion, ligger dog generelt indenfor et relativt snævert interval på typisk 700-800 kr. pr. tons tørstof. Enggræs og græsfiber vurderes at være typisk lidt dyrere, mens afgasset gyllefiber pt. har en lav eller endda negativ markeds værdi. Der synes endnu ikke at være en etableret markedspris for insektfrass.

Råvareprisen for biomasser vil sammen med omkostningerne til den nødvendige forbehandling være afgørende for salgsprisen på nye væksts substratprodukter.



Komposteringsforsøg med pileflis og hønsegødning ved Ny Vraa Bioenergy.



Til venstre findelt pileflis før kompostering, til højre findelt pileflis efter to måneders kompostering med hønsegødning.



Mange forbehandlingsmetoder

Mange typer af forbehandling kan i princippet være i spil for at omdanne en biomasse til vækstsustrat, og det kan også være relevant med kombinationer af flere typer forbehandlinger. I projektet er der hovedfokus på metoderne kompostering, ekstrudering, termo-mekanisk defibrering, hydrothermal carbonisation (HTC) samt tørring og kompaktering.

Kompostering

Kompostering er en biologisk forbehandlingsmetode, hvor der sker en delvis omsætning af biomassen under aerobe forhold. Under komposteringen dannes der blandt andet humusstof, som kan bidrage positivt til dyrkningsegenskaberne.

Komposteringsprocessen afhænger blandt andet af ilttilførsel, vandindhold og ikke mindst sammensætningen af den biomasse, der komposteres. Især er forholdet mellem kulstof og kvælstof (C/N-forholdet) af betydning, og hvis C/N-forholdet er for højt (for eksempel over 40), vil komposteringen ske langsomt og kun delvist. Det kan derfor være nødvendigt at tilsætte biomasser med højt kvælstofindhold, typisk husdyrgødning, for at få gang i processen.

I projektet har Ny Vraa Bioenergy, Teknologisk institut og Aarhus Universitet, AU, udført komposteringsforsøg i både lille og større skala, især med fokus på kompostering af pilebiomasse, og der er blandet andet tilsat græs, hønsegødning

eller insektfrass til pilebiomassen for at sænke C/N-forholdet.

Fysisk forbehandling

- Ekstrudering er en mekanisk/fysisk forbehandling, der kan konfigureres på mange forskellige måder, men til vækstsustrater vil der typisk være tale om en 'vridning' eller 'optrævling' af biomassen, så den både bliver findelt og mere luftigt. I projektet er der blandt andet udført forsøg med ekstrudering af skovflis, barkflis, pileflis, elefantgræs og hvedehalm. Da biomasser kan have for højt indhold af let omsættelige forbindelser

i forhold til at være stabile vækstsustrater, er der ved AU lavet forsøg med kombineret 'udvaskning' og ekstrudering af elefantgræs.

- Termo-mekanisk defibrering er en behandling, der kombinerer blødgøring af biomassen ved høj temperatur (trykkogning ved 160°C og 8 atmosfæres tryk) og efterfølgende mekanisk defibrering. Processen frigør i meget høj grad de enkelte fibre og resulterer i et let og luftigt materiale. Pindstrup Mosebrug har testet behandlingen på elefantgræs og forskellige typer af træflis.

- Hydrothermal carbonisation (HTC) er en termokemisk forbehandling, der bruger varmt vand opvarmet til 250°C ved 40 atmosfæres tryk til at omdanne cellulose og lignin i biomassen til humussyrer, der ligner stabilt jordkulstof. Ved Institut for Ingeniørvidenskab på AU er der gennemført eksperimenter i mindre skala, som derefter er skaleret op til et pilotanlæg for at teste HTC på forskellige biomasser til større dyrkningsforsøg.

- Endelig har Advanced Substrate Technology (AST) arbejdet med tørring og kompaktering af afgasset gyllefiber. Gyllefiber indeholder typisk relativt meget kvælstof, og en tørring (med N-stripning) kan sænke indholdet af ammonium-N til et mere passende niveau. Forbehandlingen foregår i flere trin afhængig af tørstofindhold og indhold af NPKS i gyllefiberen. Hvis man udover væske og ammonium-N også ønsker at fjerne P, K og S, kan det gøres med en kombination af vaskning, afvanding, tørring og kompaktering. ■



Pilot-anlæg til hydrothermal carbonisation på Aarhus Universitet.