

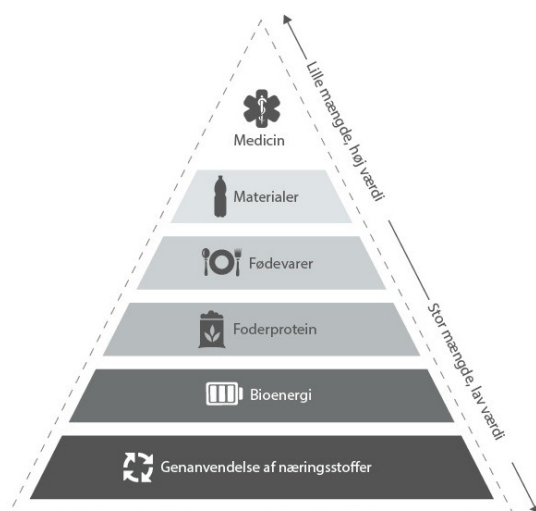
|                   |           |            |
|-------------------|-----------|------------|
| Højværdiprodukter | Ansvarlig | LATO       |
|                   | Oprettet  | 25-09-2018 |
|                   | Side      | 1 af 4     |

Projekt: 2490: BioValue Spir

## HØJVÆRDIPRODUKTER

Produktion af højværdiprodukter såsom sundhedsfremmere, medicin og kosmetikprodukter kan potentielt tilbyde dansk planteproduktion helt nye muligheder inden for forretningsområder, hvor der eksisterer en helt anden betalingsvillighed, end det er tilfældet på bulk-markedet.

Produktion af højværdiprodukter baseres på en betragtning af planten som en kemisk fabrik, der indeholder en lang række komponenter, der potentielt kunne anvendes til en lang række formål. Planter indeholder mere end 1000 sekundære metabolitter, der fungerer som plantens immunforsvar, og som alle er potentielle bioaktive stoffer, der eksempelvis kunne anvendes i lægemidler eller sundhedsfremmere. Mængderne er typisk lavere end andre produkter, der kunne fremstilles, men til gengæld er afregningsprisen også markant højere, som illustreret i figuren nedenfor.



Figur 1: Mængde og værdi af produkter. Illustration: INBIOM

Forsøg udført af Aarhus Universitet (Kai Grevsen) har vist, at optimeret dyrkning af planter kan føre til et forhøjet indhold af ønskede aktive stoffer i planter. Derudover kan indholdet af et givent aktivt stof bl.a. afhænge af følgende parametre:

- Genetisk baggrund
- Del af planten der bruges
- Høsttid/udviklingstrin ved høst
- Behandling efter høst
- Stress af planten (fx ved berøring, UV-lys, biostimulanter)
- Gødningsniveau

Der er således et betydeligt potentiale for at producere målrettede afgrøder til nye anvendelser. I de følgende afsnit gennemgås en række nye anvendelsesområder.

## Præ- og probiotika

Et nyt og spændende forretningsområde er præ- og probiotika. Præbiotika er stoffer, der målrettet stimulerer væksten af ønskede mikroorganismer i tarmen, der forbedrer den generelle helbred. Effekten opnås gennem en udkonkurrering af patogene bakterier (som fx E. coli, Salmonella og Listeria) eller ved at styrke modstandsevnen overfor de patogene bakterier. Probiotika er mikroorganismer, som har sundhedsfremmende egenskaber, og ved deres tilstedeværelse anses for at have en gavnlig indflydelse på den mikrobielle flora i mave og tarmen.

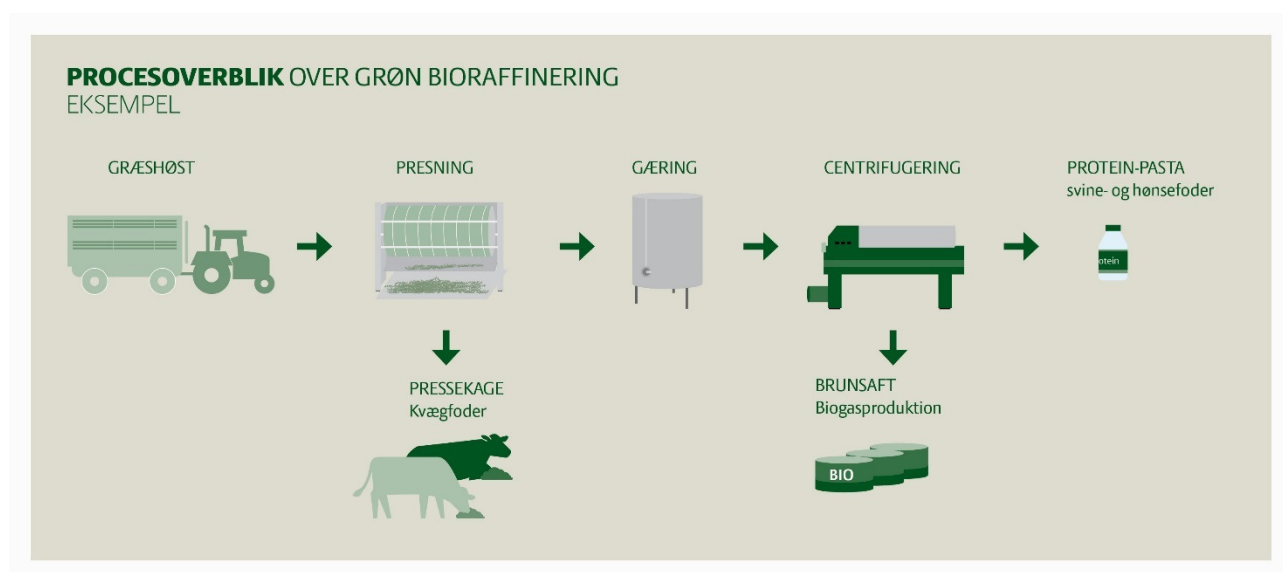
Aarhus Universitet har bl.a. i MAFFRA-projektet vist, at det er muligt at reducere antallet af E. coli-bakterier i mavetarmkanalen ved tilsætning af et pulver af ramsløg og surt plantemateriale (tyttebær, ribs eller rabarber). Derved kan man ved brug af naturlige produkter kan bidrage til en reduktion i fravænningsdiarré hos grise samt med at forbruget af antibiotika, zink og kobber kan reduceres.<sup>1</sup>

Danske Fermbiotics tester i dag produkter til diarré-patienter på Silkeborg sygehus. Produktet produceres ved at fermentere tang og raps sammen, og udmærker sig ved at indeholde en række sundhedsfremmere såsom polyphenoler, flavonoider og frie aminosyrer.

Der foregår således en lang række interessante ny anvendelser, hvor forskellige afgrøder anvendes til at fremstille nye sundhedsfremmende produkter.

## Græsprotein til humankonsum

DTU Fødevarerinstitutionen har arbejdet på at producere proteinprodukter baseret på græs til humankonsum. Teknologien er den samme, som der anvendes til at producere foderprotein fra græs gennem grøn bioraffinering, og er illustreret nedenfor:



Figur 2: Procesoverblik over grøn bioraffinering.

DTU har bl.a. arbejdet med at isolere og oprense et hvidt protein til anvendelse i drikkevarer. Udbyttet er dog meget begrænset (kun 6 kg/1000 kg tørstof græs), og derudover har proteinet uønskede smags- og farvenuancer.<sup>2</sup> Endelig er det også en udfordring, at proteinet har en lav opløselighed ved den lave pH, som læskedrikke typisk har.

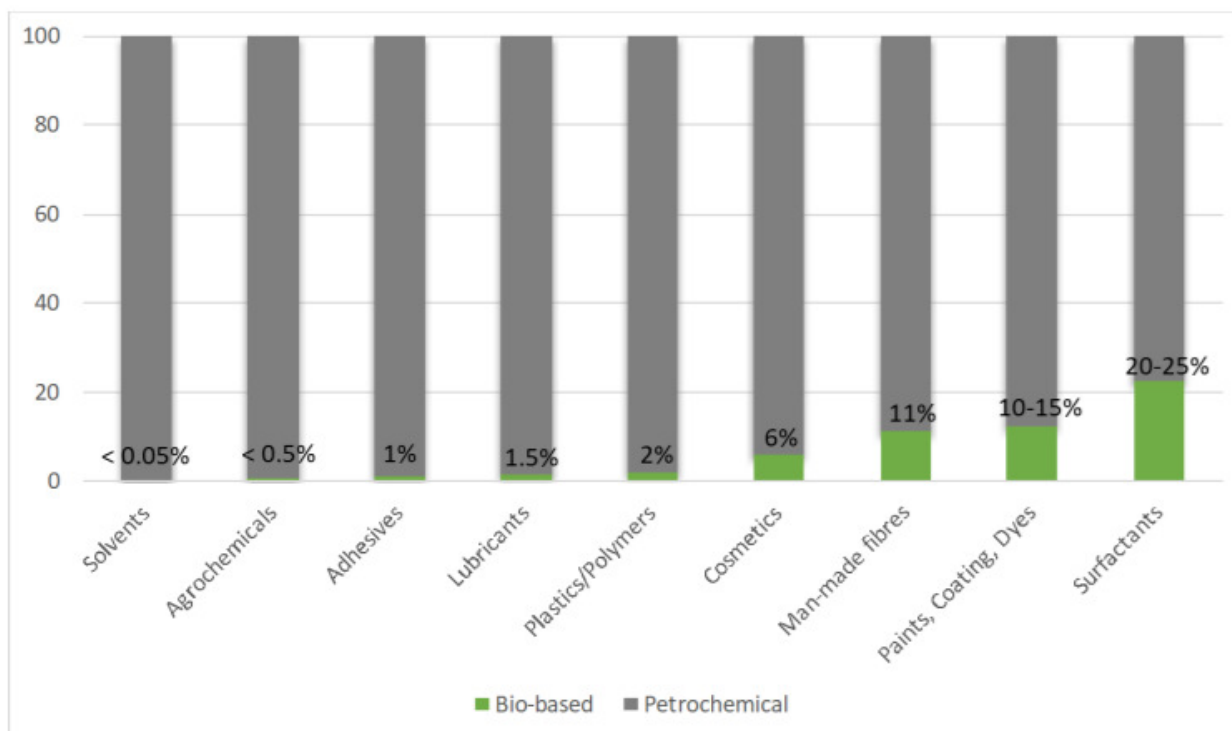
<sup>1</sup> <http://icrofs.dk/forskning/dansk-forskning/organic-rdd-22/maffra/>

<sup>2</sup> Daniel Nørgaard – Græsprotein som fødevarer til mennesker Præsentation v. Plantekongressen 2018

DTU har derfor arbejdet på at anvende proteinpastaen i en række produkter. De har bl.a. produceret proteinbarer, som også er anvendt i smagstest. Hvis proteinet anvendes direkte har det både en tydelig grøn farve og smag af græs ved selv lave doseringer, og hvis smag og farve skal fjernes, skal der udføres en videre raffinering af proteinpastaen. En alternativ strategi er enten at maskere smagen, hvilket DTU har lykkedes med i energibarer, hvor der var tilsat 5-10% græsprotein eller producere fødevarer, hvor smagsnuancerne i græs bruges til at komplimentere andre smagsnuancer.

### Biobaserede specialkemikalier

Et andet område, hvor der er interesse for nye biobaserede højværdi-produkter er erstatning for oliebaserede specialkemikalier. I dag produceres der en stor mængde forskellige oliebaserede produkter.



Figur 3: Fordelingen mellem bio- og oliebaserede produkter inden for 9 forskellige produktgrupper<sup>3</sup>

I det EU-finansierede projekt RoadToBio<sup>3</sup> er produktionskæderne kortlagt i detalje med henblik på at identificere oliebaserede slutprodukter og forudgående byggesten, som kan erstattes af biobaserede alternativer. Analysen viste, at der for 85% af de oliebaserede produkter, kunne findes biobaserede alternativer, og for værdikæderne kunne der typisk findes 2 indgangsveje for de biobaserede kemikalier. Derudover viste analysen, at størstedelen af produkterne kommer fra enten en sukker- eller glycerinbaseret platform. Raffineringsindustrien efterspørger desuden typisk et billigt ensartet produkt uden indhold af urenheder. Netop tilstrækkelig renhed er typisk en af udfordringerne for sukkerproduktion baseret på restprodukter som halm og majsstængler (kaldet 2. generations sukker). Typisk er råvareprisen lavere, men til gengæld er det også nødvendigt med en mere omfattende behandling for at nå til et rent sukkerprodukt. Derudover medfører behandlingen typisk produktion af en række andre komponenter end blot sukker, som ikke er lette at isolere, og endelig eksisterer der i dag kun en meget begrænset produktion af 2. generations sukker.

<sup>3</sup> Lamens et. al. – *Report with opportunities for bio-based chemical feedstocks and intermediates for the chemical industry RoadToBio Deliverable 1.1*, October 2017 [https://www.roadtobio.eu/uploads/publications/deliverables/RoadToBio\\_D11\\_Bio-based\\_opportunities\\_for\\_the%20chemical\\_industry.pdf](https://www.roadtobio.eu/uploads/publications/deliverables/RoadToBio_D11_Bio-based_opportunities_for_the%20chemical_industry.pdf)

## Biobaseret voks til kosmetikindustrien

I Danmark blev der i 2016 produceret 5,2 mio. tons halm, hvoraf knap 60% blev anvendt til fyring, strøelse, foder. Der har derfor de seneste år pågået megen udvikling inden for forskellige forbehandlingsteknologier til halm. Fælles for teknologierne er, at de udelukkende sigter mod at producere et produkt til anvendelse i biogasanlæg. Danske JENA Bio Projects har udviklet en unik teknologi, der bryder med denne traditionelle tilgang og i stedet kombinerer biogasforbehandling og bioraffinering; ved at fjerne det yderste vokslag (kutikula) på halmen opnås der en forbeholdet halm, der kan anvendes til biogasproduktion og et råvoksprodukt, der kan oprenses og anvendes i kosmetikindustrien.

JENA Bio Projects driver i dag et pilotanlæg og laboratorie i Høng, hvor halm kan forbeholdes, og en råvoks produceres. Der arbejdes på at få implementeret produktionen i kommerciel drift på et af de eksisterende biogasanlæg i Danmark.

I dag produceres størstedelen af voksen i kosmetikindustrien ud fra oliebaseerede produkter, men en øget global efterspørgsel som følge af bl.a. stigende levestandarder forventes at understøtte en voksende biobaseret industri. Derudover forventes efterspørgslen efter biobaseerede produkter at blive yderligere understøttet af en stigende forbrugerefterspørgsel efter biobaseerede produkter. Produktionen af biobaseerede alternativer er dog særdeles begrænset, og der er stort markedspotentiale for nye biobaseerede produkter.<sup>4</sup>

## Halm i asfalt

Ud fra dansk halm er der produceret et koncentreret ligninprodukt i forbindelse med produktionen af 2.generations bioethanol på Ørstedes (tidligere DONG Energy) bioethanolfabrik i Kalundborg, der var i drift frem til slutningen af 2014.<sup>5</sup> Produktet blev pga. dets høje brændværdi og gode brændselsegenskaber anvendt til energiproduktion, men forsøg udført i det europæiske APSE projekt har også vist, at det er særdeles egnet som erstatning for bitumen i asfalt.<sup>6</sup> Bitumen er et oliebaseeret produkt, men udover at bidrage til en forbedret miljøprofil for asfalt, er det også muligt at opnå en markant bedre afsætningspris. Prisen på bitumen har været særdeles fluktuerende de sidste 8 år, men har generelt været på et niveau, der er 2-5 gange højere end brændselsværdien for lignin. Derudover er markedet ekstremt stort – i 2017 blev der brugt 12 millioner tons bitumen i Europa alene. I APSE projektet vurderes det, at der omkring 10% af bitumen kan erstattes, og der vil således være behov for 1.2 millioner ton lignin/år, der ville kræve mere end 3 millioner tons halm at producere.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> Future Market Insight - Bio-Wax Market: Global Industry Analysis and Opportunity Assessment 2015 - 2025

<sup>5</sup> <https://ing.dk/artikel/dong-energy-lukker-bioethanol-anlaeg-i-kalundborg-172391>

<sup>6</sup> <https://apseproject.eu/>

<sup>7</sup> Raquel Casado CONCEPT OF SUSTAINABLE ROAD STRUCTURE – LIFE CYCLE COST ANALYSIS XXXVI Seminarium Techniczne PSWNA