

56.1 Bioraffinering af kløvergræs og andre afgrøder - kvalitet og udbytte

Proteinfoder kan produceres af kløvergræs ved hjælp af bioraffinering. Restprodukterne kan bruges til produktion af biogas og gødning.



Postdoc Nanna Karkov Ytting
Københavns Universitet
karko@plen.ku.dk



Kløvergræs kan producere proteinfoder, gødning og biogas

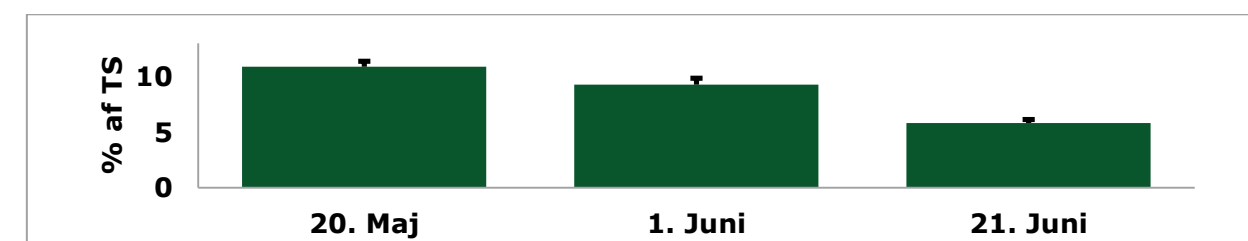
Bioraffinering kan bruges til at lave salgbar produkter af kløvergræs. Dette muliggør mere kløvergræs i sædskiftet, også på bedrifter uden kvæg. Mere kløvergræs i økologiske sædskifter vil øge kvælstof- og kulstofindholdet i jorden, hvilket begge gavner jordens frugtbarhed og dermed udbytterne. I projektet OrganoFinery testes en bioraffineringsproces, hvor der presses saft af den friske afgrøde. Herved skilles plantemassen i to fraktioner; en fiberrig presserest og en proteinrig grøn saft. Saften fermenteres med mælkesyrebakterier, hvorefter protein-fraktionen i saften udfældes. Denne protein-fraktion filtreres fra og tørres ned, og kan derefter sælges som proteinfoder. Restsaften kan sammen med presseresten bruges til produktion af biogas. Herefter kan restproduktet fra biogasproduktionen udbringes som flydende gødning på andre afgrøder. Resultater fra projektet viser, at der potentielt kan udvindes omkring 760 - 1200 kg råprotein per ha af en kvalitet, der er sammenlignelig med soja. Derudover kan der produceres omkring 980 - 1550 m³ biogas/ha samt gødning svarende til omkring 147 - 230 kg N/ha (figur 1).



Figur 1. Forventede udbytter ved bioraffinering og efterfølgende biogasproduktion af rødkløver ved høst af mellem 7 - 11 t TS/ha.

Hyppe slæt giver højest proteinudbytter i saften

Slætstrategien påvirker proteinudbyttet i saften. Dette skyldes, at både saftudbyttet og proteinindholdet i saften er størst for afgrøder i vegetativ vækst. Tages første slæt, når afgrøden er vegetativ, kan omkring 11 % af det høstede tørstof udvindes til proteinfoder. Hvis første slæt derimod tages ved begyndende blomstring, falder dette til 6 %. Figur 2 illustrerer, hvordan procentdelen af det høstede tørstof, der kan udvindes til proteinfoder, falder, efterhånden som rødkløver går fra vegetativ vækst (20. maj) til at være i begyndende blomstring (21. juni). Hyppe slæt giver derfor størst mulighed for at udvinde proteinerne. Det samlede proteinudbytte og økonomien vil være en afvejning af totaludbytter og høstomkostninger.



Figur 2. Udvundet protein i procent af total høstet tørstof i første slæt af rødkløver ved tre forskellige slæt datoer.

Protein udbyttet er størst for kløver i renbestand

Artsvalget er også afgørende for at opnå høje proteinudbytter ved bioraffineringsprocessen. Ikke overraskende opnås de største proteinudbytter i arter med stor biomasseproduktion og højt proteinindhold. Både pga. stor produktivitet og højt kvælstofindhold er rødkløver derfor at foretrække over hvidkløver-rajgræs blandinger.

Høj proteinkvalitet

Kvaliteten af det færdige proteinfoder er høj og i nogle aspekter højere end f.eks. soja. En god kvalitet er afspejlet i et højt proteinindhold samt et højt indhold af de begrænsende aminosyrer cystein, methionin, lysin og threonin. I rødkløver fås et færdigt produkt med en proteinprocent på omkring 35-40 % af TS og et indhold af methionin på omkring 1.8 - 2.0 % af råprotein. Dette methionin indhold er højere end værdierne for soja og hestebønne. De udvundne proteiner består primært af de "grønne proteiner" fra planterne, altså de proteiner der er knyttet til fotosyntesen. Disse viser sig at have nogenlunde den samme høje foderkvalitet på tværs af arterne.