

21. november 2017

## Rapport om test af tilsætning af græsproteinpasta ved fremstilling af foderpiller

Som et led i gennemførelsen af forsknings- og udviklingsprojektet OrganoFinery<sup>1</sup> er gennemført en test af, om græsprotein kan tilsættes til foderblandinger, ved at pasta af græsprotein blandes i foderblandeanlæg i forbindelse med fremstilling af foderpiller. I denne rapport bruges udtrykket "græsprotein", selvom proteinkoncentratet i dette forsøg er fremstillet af lucerne og rødkløver – altså græsmarksbælgplanter.

Hensigten med denne test har været at undersøge, om man kan undvære tørring af græsproteinpastaen, før det tilsættes foderblandinger. Tørring af pastaen er et fordyrende led og medfører et energiforbrug, der vil kunne spares, hvis pastaen kan bruges som den er i foderblandeanlæg. Græsproteinpastaen er det produkt, der kommer ud fra raffineringsanlægget før en afsluttende tørring, når der produceres proteinkoncentrat fra græsmarksafgrøder. I systemet, der bruges i OrganoFinery-projektet, er proteinpastaen syret med mælkesyrebakterier, og derfor forventes pastaen at have en god holdbarhed og vil på den måde kunne opbevares uden først at være tørret.

Vestjyllands Andel har medvirket til denne test, som er gennemført i september 2017 på virksomhedens anlæg i Vildbjerg, hvor der fremstillet økologisk foder. Det fremstillede testfoder har derfor kunnet anvendes i en økologisk svinebesætning.

### Testens gennemførelse

Forud for testen på anlægget i Vildbjerg blev der fremstillet frisk proteinpasta på Aarhus Universitets pilotanlæg for grøn bioraffinering i Foulum.

Der anvendtes en blanding af lucerne og rødkløver til fremstilling af proteinpastaen.

I alt blev der fremstillet 600 kg proteinpasta med ca. 30 % tørstof og ca. 35 % protein i tørstoffet.

Pastaen blev pakket i sorte plasticsække med ca. 20 kg pasta i hver sæk (fig. 1), hvorefter de blev kørt til Vestjyllands Andels foderproduktionsanlæg i Vildbjerg.

---

<sup>1</sup> *OrganoFinery er en del af Organic RDD 2 programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer). Det har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDDP) under Fødevarerministeriet.*



*Figur 1: Græsprotein-pasta klar til tilsætning i foderblandere.*

*(Fotos: Morten Ambye-Jensen)*

Selve afprøvningen på anlægget blev gennemført den 12. september 2017 af medarbejdere ved Vestjyllands Andel og Morten Ambye-Jensen fra Aarhus Universitets Institut for Ingeniørvidenskab.

Pastaen blev tilsat til et af anlæggets kaskadeblandere, der er placeret i 3. etages højde, hvorfor sækkene med proteinpasta måtte løftes op med en lejet teleskoplæsser (fig 2).

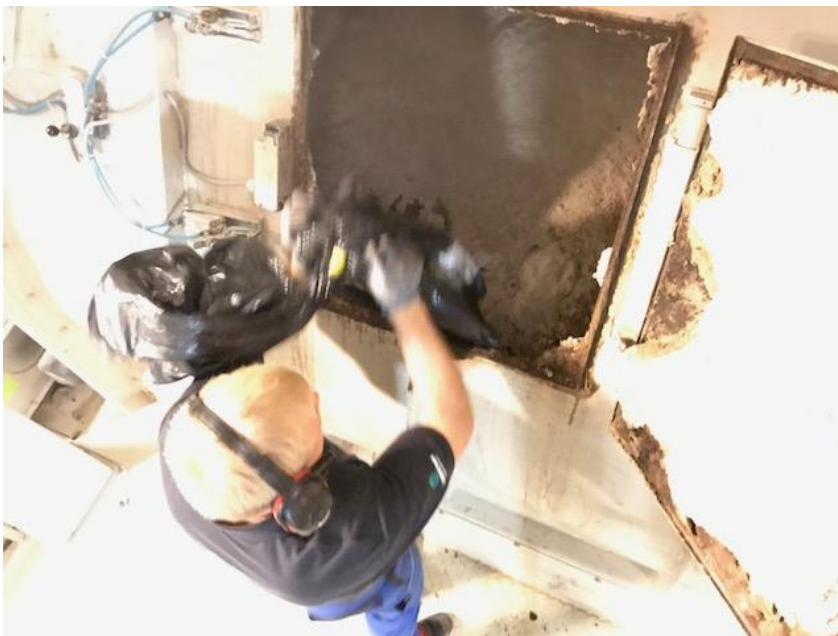


*Figur 2: Teleskoplæsser klar til at løfte sække med græsprotein op til lugen øverst i billedet.*

Før testproduktionen havde Vestjyllands Andel udregnet to foderblandinger med henholdsvis 2,5 og 5 % græsproteinpasta ud fra et forventet proteinindhold på 35 % i pastaen. Begge foderblandinger var afstemt, så de svarede til virksomhedens økologiske grisefoder: "27784-V Green Sl.svin Orego".

Der blev produceret 2000 kg i hver batch.

I kaskadeblanderens blev først tilsat de øvrige foderkomponenter (formalet korn mm.) hvorefter en afvejede mængde proteinpasta blev tilsat manuelt ved at krænge indholdet af sækkene ned i blanderen gennem en service-luge i blanderummet (fig. 3). Den klistrede pasta var svær at få til at slippe sækkene.



*Figur 3: Græsproteinpasta tilsættes til kaskadeblander.*

Kaskadeblanderens havde ikke problemer med at opblende pastaen i tørvarerne (fig. 4 og 5). Dog kunne der ikke opnås en fuldstændig ensartet opblending, idet pastaen dannede små "kugler" af 5-6 millimeters størrelse.

Det medførte, at græsproteinpastaen kunne ses som mørke pletter i de færdige foderpiller (fig 6).



*Figur 4: Tilsat græsproteinpasta klar til opblanding.*



*Figur 5: Kaskadeblander indarbejder græsproteinpastaen.*



*Figur 6: Foderpiller med græsprotein, der ses som mørke pletter.*

Efter opblanding i kaskadeblanderen blev foder materialet tilsat vanddamp, der hævede temperaturen til 60 grader, hvorefter foderet gik ind i pillepressen, hvor temperaturen på grund af trykket når op på 82 grader som krævet af hensyn til hygiejniseringsplanen (jf. salmonella-handlingsplanen) (fig. 7). Derefter køles pillerne og er klar til levering.



*Figur 7: Foderpiller med græsprotein kommer ud af pillepressen.*

### **Opfodring i økologisk svinebesætning**

De producerede testblandinger blev efterfølgende blandet sammen og anvendt til fodring af økologiske slagtesvin på Skovgård Økologi hos Lars Christian Rejkjær.

Han beretter, at grisene havde samme ædelyst til foderet med græsproteinkoncentrat som til det foder, de var vant til at æde.

Men testfoderet gav en række tekniske problemer i stalden.

I korngraven, hvor foderet blev læsset af, havde foderet tendens til at danne bro, så det ikke af sig selv gled ned til tømmebegæret.

I flexsneflen fra fodersiloen til foderanlægget gav testfoderet fastklemningsproblemer, så flexsneflen ikke kunne starte efter at have stået stille natten over med testfoder i. Det medførte,

at elmotoren til flexsneflen brændte af, samt en del bøvl med at få tømt sneflen, så den kunne startes op igen.

Tilsvarende fastklemning skete med foderkæderne i foderanlægget.

Lars fornemmede, at foderet havde tendens til at suge fugt, og at det bør være mere tørt, hvis det skal kunne bruges i hans foderanlæg.

Analyserne af testfoderet viste en vandprocent på mellem 13,63 til 13,98 % (og en enkelt prøve på 14,23 %).

Vestjyllands Andel vurderer, at brodannelse og fastklemning også kan skyldes, at foderpillerne var længere end normale foderpiller. Det blev de på grund af den seje og træge kørsel gennem pillematricen.

### **Erfaringer med foderpille-anlægget**

Som det fremgår af ovenstående beskrivelse, er det teknisk muligt at opblende græsproteinpasta med ca. 30 % tørstof og presse foderpiller af blandingen.

Men der blev registreret flere udfordringer:

- Opblandingen af græsproteinpastaen kunne ikke blive fuldstændig jævn, da pastaen ligger som små kugler i materialet, hvilket også kan ses i de færdige piller.
- Ved tilsætning af græsproteinpasta, opstod der problemer med pillepressen. Kapaciteten faldt fra normalt 6-7 tons i timen til ca. 5 ton/time ved blandinger med 2,5 % pasta og ca. 3,5 ton/time ved blandinger med 5 % pasta. Strømforbruget steg kraftigt (ca. 30 ampere ekstra) og med store udsving, som gjorde anlægget svært at styre med tendens til, at temperaturen blev for høj. Med 5 %-blandingen var der mange driftsstop, hvor pressen stoppede og lukkede foderet ud på gulvet.
- De færdige piller var uensartede i farven (fig. 6); men havde i øvrigt en god struktur. Tendensen til at danne smuld var lille med 2,4 – 3,2 % smuld i forsøget med 2,5 % græsproteinpasta og 1,9 - 2,5 % smuld i forsøget med 5 % græsproteinpasta. (Smuldprocenten skal ligge under 5 %)
- Det var muligt at ramme en fodermiddelsammensætning, der opfyldte den ønskede værdi for protein; mens fedtindholdet lå lidt under den ønskede værdi.  
Testblandingerne skulle ramme et proteinindhold på 17 %.  
I pillerne med 2,5 % græsproteinpasta lå proteinprocenten mellem 17,21 og 18,08 % (over tre prøver).  
I pillerne med 5 % græsproteinpasta lå proteinprocenten mellem 17,90 og 18,83 % (over fire prøver).  
Målet for fedtindhold var 3,8 %  
Her blev målt et fedtindhold i pillerne med 2,5 % græsproteinpasta på mellem 3,12 og 3,15 %.  
I pillerne med 5 % græsproteinpasta lå fedtprocenten mellem 3,11 og 3,23 %.

### **Samlet vurdering**

Samlet set er vurderingen af afprøvningen, at det ikke er realistisk at anvende græsprotein-pasta på denne måde.

Selvom græsproteinpastaen kun blev tilført i relativt små andele (2,5 og 5 %), gav det ret betydelige tekniske udfordringer på foderproduktionsanlægget især i pillepressen, hvor der ved 5 % til-

sætning opstod en meget ujævn drift og også driftsstop. Hvis det skulle køre som en egentlig produktion, ville det nedsætte produktionskapaciteten markant og også medføre hyppigere reparationer på anlægget og dermed betydelige meromkostninger på foderet.

Forsøget blev udført med manuel tilsætning af pastaen. Ved en egentlig produktion vil der skulle etableres udstyr til lagring, oppumpning og automatisk tilsætning af græsproteinpastaen, og dette udstyr vil hyppigt skulle holdes rent for at undgå bakterievækst i udstyret.

Det producerede foder så i øvrigt ud til at have en god kvalitet. Selvom græsproteinet ikke var 100 % jævnt opblandet, er det ikke vurderingen at det vil være et kvalitetsproblem, og grisene, der fik testfoderet, åd det også med god appetit.

Til gengæld viste det sig, at testfoderet gav problemer med brodannelse og satte sig fast i fodringsanlægget. Måske fordi det havde tendens til at suge fugt fra luften, eller fordi foderpillerne var længere end normale piller på grund af den seje kørsel i pillematricen.

Den uensartede opblanding gav ikke problemer med for store udsving i færdigvarens indhold af protein. Derimod ser det ud til, at foderoptimeringen skal kalibreres anderledes, for korrekt at kunne indregne fedtindholdet i græsproteinpastaen. Fedtprocenten lå for lavt i alle prøverne.

En bedre mulighed for at anvende græsproteinpastaen vil være, at tilbyde det til bedrifter, der anvender vådfordring. Her vil den syrnede pasta sandsynligvis have nogle positive kvaliteter i forhold til lagring, opblanding og smagbarhed i foderet.

Men til anvendelse i tørvarer skal græsproteinet tørres, så det kan indgå som en normal foderingrediens i foderblandeanlægget.

Erik Fog  
Landskonsulent  
Økologi Innovation

D +45 8740 5490

M +45 5180 8669

E erf@seges.dk