

ETABLERING AF FACILITETER TIL BESTEMMELSE AF FODERMIDLERS FORDØJELIGHED HOS GRISE PÅ FORSØGSSTATION GRØNHØJ

Uffe Pinholt Krogh

SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Faciliteter til bestemmelse af tyndtarmsfordøjeligheder for fodermidler etableres i løbet af 2023. Resultater fra sådanne faciliteter kan på kort sigt indarbejdes i det danske fodervurderingssystem.

Sammendrag

Den fækale fordøjelighed af et givent næringsstof er defineret som forskellen mellem den mængde, der er indtaget med foderet og den mængde, der er tilbage i gødningen. Tyndtarmsfordøjeligheden af et næringsstof følger samme princip og defineres som forskellen mellem den mængde, der er indtaget med foderet og den mængde, der er tilbage i tarminholdet målt ved enden af grisens tyndtarm, før det transporteres videre til blind- og tyktarm.

I disse år er der fokus på at udvikle alternative proteinkilder, som kan produceres med et lavere klimaaftryk end sojaprodukter. En succesfuld anvendelse af nye alternative proteinfodermidler er betinget af, at vi er i stand til at vurdere den næringsmæssige værdi med høj nøjagtighed, således at disse fodermidler kan indgå i foderet i betydelige mængder uden tab af produktivitet og foderudnyttelse.

I det danske fodervurderingssystem rangeres fodermidlernes aminosyreindhold ved hjælp af standardiserede tyndtarmsfordøjeligheder, mens næringsstovværdien af fibre og mineraler er baseret på fækale fordøjeligheder. Det er derfor centralt at kende tyndtarmsfordøjeligheden af de essentielle aminosyrer og de fækale fordøjeligheder af mineraler og fibre i alternative proteinfodermidler for at kunne beskrive næringsstovværdien og lave en produktionsøkonomisk optimering af foderets sammensætning.

Fordøjelighedsforsøg vil forbedre muligheden for at optimere foderblandinger mere effektivt for at forbedre foderudnyttelsen og dermed reducere klima- og miljøbelastningen. Der er derfor behov for at etablere faciliteter til en systematisk fastlæggelse af fodermidlers fordøjelighed. I første omgang (år 2023) etableres faciliteter på Forsøgsstation Grønhøj til bestemmelse af tyndtarmsfordøjeligheder, da resultater vil kunne indarbejdes i det danske fodervurderingssystem på kort sigt. Herefter etableres

faciliteter til bestemmelse af fækal fordøjelighed.

Begrundelse for etablering af fordøjelighedsfaciliteter

Det er centralt at kende andelen af foderproteinet, der potentielt kan udnyttes af grisen (fordøjelighed) for at kunne beskrive fodermidlernes næringsstovværdi og dermed optimere foderets sammensætning [1]. Fordøjeligheden kan samtidig bruges til at beskrive andelen af foderets næringsstoffer, der udskilles i gødning, hvilket er afgørende for mængden og hastigheden af klimagasproduktionen i gyllekummer og gylletanke [2, 3]. Derfor er nøjagtige tal for fodermidlernes fordøjelighed både afgørende for at finjustere foderoptimeringer og dermed foderudnyttelsen samt for at få overblik over fodermidlernes bidrag til næringsstoffer i gødningen og klimagasemissioner.

SEGES Innovation opdaterer årligt standardværdier for de hyppigst anvendte foderråvarer i dansk griseproduktion [4]. Dette gøres primært i form af kemiske analyser af råvarer, som indsamles i samarbejde med foderstofbranchen, men vurderingen af råvarernes proteinfordøjelighed er hovedsageligt baseret på internationale forsøg fra 1980'erne og 90'erne samt fra det daværende 'Statens Husdyrbrugsforsøg' [5, 6]. Der er i de senere år ikke gennemført væsentlige fordøjelighedsforsøg med disse velkendte råvarer. Det er tænkeligt, at både udviklingen i afgrødernes og grisenes genetik samt ændrede produktionsforhold har påvirket fordøjeligheden [7, 8].

I disse år er der fokus på at udvikle og anvende alternative proteinkilder produceret med et lavere klimaaftryk end sojaprodukter, som bl.a. er kendetegnet ved at have en høj klimapåvirkning [9]. Behovet for nye og mere klimavenlige afgrøder slår også igennem i grovarebranchen, som investerer massivt i udviklingen af alternative proteinkilder. En succesfuld anvendelse af nye alternative proteinfodermidler er betinget af, at vi er i stand til at vurdere den næringsmæssige værdi med høj nøjagtighed, således at disse fodermidler kan indgå i foderet i betydelige mængder uden tab af produktivitet og foderudnyttelse.

Nedenfor er vist en liste med fodermidler, hvor der savnes viden om deres værdi som fodermiddel. Nøjagtige værdier for de enkelte fodermidler er en forudsætning for at kunne anvende dem i "storskala" uden tab af produktivitet. Dette er helt centralt for at reducere den samlede klimapåvirkning fra griseproduktionen.

- Sojaprodukter (f.eks. fermentering, enzymatisk og mekanisk processering, og forsuring)
- Andre bælgplanter (f.eks. hestebønne, ært, og lupin)
- Rapsprodukter (f.eks. rapsskrå, rapskage, og fermenterede rapsprodukter)
- Grønt protein (f.eks. bioraffineret kløver, lucerne, og græs eller kombinationer heraf)
- Bi- og restprodukter (f.eks. fiberfraktion fra grønt protein, kornbærme [DDGS], og hvedeklid)
- Insektprotein, algeprotein, tangprotein

Mange fodermidler er raffinerede eller processeret på forskellig vis for at forbedre deres næringsværdi. Der foretages imidlertid kun fordøjelighedsforsøg med sådanne proteinkilder i meget begrænset omfang, og oftest kun i forbindelse med forskningsprojekter. Det betyder, at der savnes solide værdier for råvarernes fordøjelighed, betydning af processeringsteknik, og variationen i fordøjeligheden af både velkendte og nye fodermidler. Derfor etableres faciliteter på Forsøgsstation Grønhøj til rutinemæssig vurdering af fordøjeligheden for forskellige råvaretyper og processeringsteknikker for at kunne finjustere foderoptimeringer, så grisene tildeles den korrekte mængde næringsstoffer. Dette vil danne basis for en fleksibel anvendelse af fodermidler, optimal produktivitet, og mindre påvirkning af klima- og miljø.

Typer af fordøjelighed

Ved vurdering af fodermidlernes ernæringsmæssige værdi til grise, skelnes der ofte mellem to typer af fordøjeligheder – fækale fordøjelighed og tyndtarmsfordøjelighed [10].

Den fækale fordøjelighed af et givent næringsstof er defineret som forskellen mellem den mængde, der er indtaget med foderet og den mængde, der er tilbage i gødningen. Ligeledes er tyndtarmsfordøjeligheden af et givent næringsstof defineret som forskellen mellem den mængde, der er indtaget med foderet og den mængde, der er tilbage i tarmindeholdet målt ved enden af grisens tyndtarm, før det transporteres videre til blind- og tyktarm.

<u>Fækale fordøjelighed af næringsstof:</u>	Indtag via foder – fraført i gødningen
<u>Tyndtarmsfordøjelighed af næringsstof:</u>	Indtag via foder – fraført i tyndtarmsindeholdet (målt ved enden af tyndtarmen, før overgang til blind- og tyktarm).

Perspektiver ved fordøjelighedsfaciliteter

I det danske fodervurderingssystem rangeres fodermidlernes protein- og aminosyreindhold ved hjælp af standardiserede tyndtarmsfordøjeligheder, mens næringsstofværdien af fibre og mineraler er baseret på fækale fordøjeligheder [1]. Der er behov for at kunne bestemme både fækale og tyndtarmsfordøjeligheder til vedligeholdelse og udvikling af det danske fodermiddelvurderingssystem til grise. Det er centralt at kende tyndtarmsfordøjeligheden af de essentielle aminosyrer og de fækale fordøjeligheder af mineraler og fibre i alternative proteinfodermidler for at kunne beskrive næringsstofværdien og lave en produktionsøkonomisk optimering med disse fodermidler.

Fordøjelighedsbestemmelser er også nyttige til at imødekomme samfundets interesser i at dokumentere produktionens påvirkning af klima og miljø. Fækale fordøjeligheder er vigtige for at kunne dokumentere og optimere i en miljømæssig sammenhæng, da fækale fordøjeligheder af fibre og organisk stof er centrale for at kunne vurdere fodringens betydning for mængden og hastigheden af metan dannet i grisen, gyllekummer og gylletanke [3, 11].

Nytteværdien på kort sigt vurderes at være højest ved indledningsvist at etablere faciliteter til bestemmelse af tyndtarmsfordøjeligheder, da resultaterne fra sådanne forsøg er vigtige for implementeringen af disse fodermidler. Samtidig vil resultaterne kunne implementeres i SEGES' fodermiddeltabel umiddelbart efter, at resultaterne foreligger [4]. Modsat er der endnu ikke færdige systemer, hvormed fækale fordøjeligheder kan implementeres til dokumentation af klima- og miljøeffekten ved at anvende alternative fodermidler på den enkelte bedrift.

På længere sigt, vil en rutinemæssig vurdering af fodermidlers fordøjeligheder kunne bruges som en unik og værdifuld fordøjelighedsdatabase. En sådan database vil f.eks. kunne bruges til at udvikle hurtige og billige metoder til bestemmelse af fordøjeligheder, f.eks. vha. in-vitro analyser (EFNi) eller Near Infra-Red (NIR) spektroskopi af foder og gødningsprøver til estimering af foderets fordøjelighed [12, 13].

På denne baggrund etableres faciliteter til bestemmelse af tyndtarmsfordøjelighed på forsøgsstation Grønhøj i 2023. Denne type af fordøjelighedsfaciliteter prioriteres som det første, da tyndtarmsfordøjeligheder af proteinfodermidler vil kunne indarbejdes i det danske

fodervurderingssystem på kort sigt. Herefter etableres faciliteter til bestemmelse af fækal fordøjelighed til brug for både fodermiddelvurdering og dokumentation af fodringens påvirkning af klima og miljø.

Se mere på SEGES TV:

[Link](#) til indslag omkring etablering af fordøjelighedsfaciliteter på Forsøgsstation Grønhøj:

[Link](#) til video om fodermiddelvurdering med Professor Hans Henrik Stein, University of Illinois

Referencer

1. Tybirk, P., et al., (2006). *Det danske fodervurderingssystem til svinefoder*. Danks Svineproduktion.
2. Philippe, F.X. and B. Nicks, (2015). *Review on greenhouse gas emissions from pig houses: Production of carbon dioxide, methane and nitrous oxide by animals and manure*. Agriculture, Ecosystems & Environment, **199**: p. 10-25.
3. Dalby, F.R., et al., (2021). *A mechanistic model of methane emission from animal slurry with a focus on microbial groups*. PLoS One, **16**(6): p. e0252881.
4. Sloth, N.M., (2021). *Fodermiddeltabellen*. SEGES Innovation (https://svineproduktion.dk/viden/paa-kontoret/oekonomi_ledelse/beregningsvaerktoejer/fodervaerktoejer).
5. Just, A., et al., (1983). *Forskellige foderstoffers kemiske sammensætning, fordøjelighed, energi-og proteinværdi til svin (The chemical composition, digestibility, energy and protein value of different feedstuffs for pigs)*. Report No. 556 from the National Institute of Animal Science (https://dcapub.au.dk/pub/sh_beretning_556.pdf).
6. Pedersen, C. and S. Boisen, (2002). *Establishment of Tabulated Values for Standardized Ileal Digestibility of Crude Protein and Essential Amino Acids in Common Feedstuffs for Pigs*. Acta Agriculturae Scandinavica, **Section A - Animal Science**: p. 121-140.
7. Fuller, M.F., et al., (1989). *Varietal differences in the nutritive value of cereal grains for pigs*. The Journal of Agricultural Science, **113**(2): p. 149-163.
8. Patience, J.F., M.C. Rossoni-Serao, and N.A. Gutierrez, (2015). *A review of feed efficiency in swine: biology and application*. Journal of Animal Science and Biotechnology, **6**.
9. Mogensen, L., et al., (2018). *Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg*. DCA rapport, **nr. 116**.
10. Darragh, A.J. and S.M. Hodgkinson, (2000). *Quantifying the digestibility of dietary protein*. The Journal of Nutrition, **130**(7): p. 1850S-1856S.
11. Jørgensen, H., P.K. Theil, and K.E.B. Knudsen, (2011). *Enteric methane emission from pigs*. in: Carayannis EG (ed) Planet Earth 2011 - global warming challenges and opportunities, Rijeka: InTech, pp 605-622.
12. Noel, S.J., H.J.H. Jørgensen, and K.E.B. Knudsen, (2022). *The use of near-infrared spectroscopy (NIRS) to determine the energy value of individual feedstuffs and mixed diets for pigs*. Animal Feed Science and Technology, **283**: p. 115156.
13. Bastianelli, D., et al., (2015). *Predicting feed digestibility from NIRS analysis of pig faeces*. animal, **9**(5): p. 781-786.

NAV nr.: 1441

//KABL//

Dyregruppe: Slagtegrise, smågrise, vækstgrise

Fagområde: Ernæring og fodring

Nøgleord: Aminosyrer, ernæring, fodermiddelvurdering, fodermidler, fordøjelighed, protein, næringsstoffer



Tlf.: 87 40 50 00

info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES Innovation P/S. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES Innovation P/S er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.