



15. JULI

NR. 37

Fodermidlernes værdi til svin

1. Fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi

A. Just Nielsen, H. Langborg Hansen og O. Kjeldsen Rasmussen
Afdelingen for Forsøg med svin og heste

Den skandinaviske foderenhed har hidtil dannet grundlaget for en vurdering af fodermidlernes værdi til svin. Dette vurderingsgrundlag er imidlertid ikke tilfredsstillende, fordi den skandinaviske foderenhed udelukkende er baseret på forsøg med kvæg. Fodermidlernes værdi til svin bør naturligvis fastlægges ud fra deres fordøjelighed og de fordøjede næringsstoffers udnyttelse hos svin.

Afdelingen har derfor iværksat en systematisk undersøgelse af fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi til svin. I denne meddelelse gives en beskrivelse af forsøgene. Det forventes, at de første resultater kan meddeles i 1976.

Indledning

Den største af alle enkeltomkostninger i svineproduktionen er udgiften til foder. Følgelig bliver en korrekt vurdering af fodermidlernes produktionsværdi af stor betydning for det økonomiske udbytte. Målet må derfor være en fodervurdering, der sikrer, at én foderenhed til svin har samme produktionsværdi uanset fodermidlets art, oprindelse og kemiske sammensætning.

Det første skridt på vejen mod dette mål er at skaffe oplysning om fodermidlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig energi hos svin.

Fordøjelige næringsstoffer

Fordøjeligheden af næringsstofferne i fodermidlerne bestemmes ved fordøjelighedsforsøg,

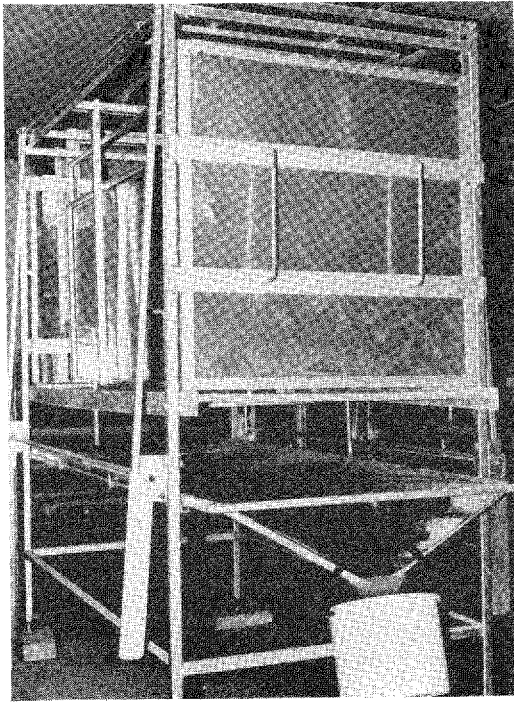
hvor man anbringer svinene individuelt i opsamlingsbure, d.v.s. specielle bure med en bund af kraftige jernstænger, som vist i figur 1 og 2. Gødningen falder eller børstes, og urinen falder gennem opsamlingsburets bund ned på en opsamlingsplade, der gør det muligt at opsamle gødning og urin hver for sig. Såvel foder som gødning vejes og analyseres. Derefter kan fordøjeligheden beregnes som vist i eksempel 1.

Eksempel 1. Beregning af fordøjeligt råprotein

I foder	400 g råprotein
I gødning	80 g råprotein

Fordøjet	320 g råprotein
----------	-----------------

Fordøjelighedskoefficient =	$\frac{320}{400} \times 100 = 80$
-----------------------------	-----------------------------------



Figur 1. Opsamlingsbur til fordøjeligheds- og balanceforsøg med svin. Buret ses skråt bagfra. Plasticspanden er til opsamling af urin. Konstruktion af bure: Svend Fisker. Fotos: Ib Glaser.

Den fordøjede mængde er således lig med forskellen mellem foderets og gødningens indhold af det pågældende næringsstof. Man anvender betegnelsen tilsyneladende fordøjet, fordi gødningen indeholder stoffer – specielt protein og fedt – der har været absorberet, men som igen er udskilt til fordøjelseskanalen.

Omsættelig energi

Omsættelig energi defineres som energi i foder minus energi i gødning, urin og metan. Hos svin er metanproduktionen så ringe, at man kan se bort fra dette tab. Omsættelig energi til svin kan derfor bestemmes ved anvendelse af samme teknik som ved fordøjelighedsforsøg, idet urinen dog også skal opsamles, vejes og analyseres. Derefter kan indholdet af omsættelig energi beregnes som vist i eksempel 2.

Eksempel 2. Beregning af kalorier (kcal) omsættelig energi

I foder		4400 kcal
I gødning	880 kcal	} 1020 kcal
I urin	140 kcal	
Omsættelig energi		3380 kcal

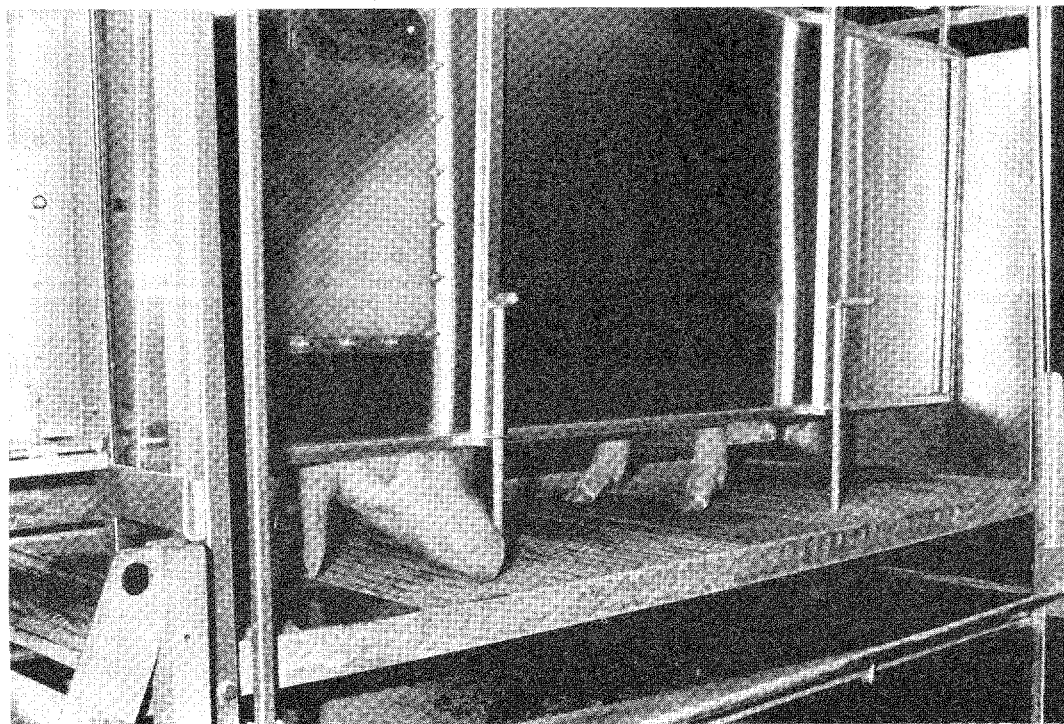
Omsættelig energi er således den del af foderets energi, der står til rådighed for dyrenes stofskifteprocesser.

Forsøgsmetodik

Fordøjeligheds- og balanceforsøg kan principielt udføres efter tre forskellige metoder, nemlig den direkte metode, differensmetoden og regressionsmetoden. Ved den direkte metode fodres dyret udelukkende med ét forsøgsfodermiddel, og fordøjeligheden beregnes som beskrevet i eksempel 1.

Ved differensmetoden bestemmer man først fordøjeligheden af et alsidigt grundfoder efter den direkte metode. Derefter fodres det samme dyr med det samme grundfoder plus et forsøgsfodermiddel. Fordøjeligheden af grundfoder plus forsøgsfodermiddel beregnes igen efter den direkte metode. Fordøjeligheden af forsøgsfodermidlet alene findes herefter som forskellen mellem grundfoder og grundfoder plus forsøgsfodermiddel.

Ved regressionsmetoden fodres dyrene med forskellige mængder af ét, to eller flere fodermidler. Fordøjeligheden af de enkelte fodermidler beregnes ved regressionsanalyse. Den direkte metode er den simpleste og mest effektive med hensyn til antal resultater. Den kan dog ikke anvendes generelt, fordi svinene ikke vil fortære alle fodermidler, når de gives alene. Differensmetoden kan anvendes til alle fodermidler, men den er ikke lige så effektiv med hensyn til antal resultater som den direkte metode. Endvidere kan der være tale om vekselvirkninger, idet grundfoderets og forsøgsfoderets størrelse og sammensætning kan påvirke fordøjeligheden i mindre grad. Regressionsmetoden kan anvendes til alle fodermidler og tilrettelægges sådan, at den indregner effekten af vekselvirkning og fodermængde. Regressionsmetoden er teoretisk den mest rigtige, men samtidig den mindst effektive med hensyn til antal resultater.



Figur 2. Opsamlingsbur til fordøjeligheds- og balanceforsøg med svin. Buret ses fra siden. Bursiden kan løftes op, når gødningen skal børstes ned på opsamlingspladen. Bemærk også vinduet, der medvirker til, at grisen vender hovedet korrekt mod fodertruget.

Forsøgsplan

Til korn, mølleriprodukter m.m. anvendes følgende forsøgsplan.

Gris nr.	Foder	Forsøgsplan				Gns.
		1	2	3	4	
1	Grundfoder					
2	Grundfoder + forsøgsfodermiddel		A			
3	»	»			B	
4	»	»			C	
5	»	»			D	
6	»	»			E	

Grisene fra nummer 1 til 6 er alle galtgrise fra samme kuld, og de vejer mellem 50 og 60 kg. Forsøgsfodermidlerne A, B, C, D og E kan f.eks. være byg, havre, rug, hvede og majs. Hvert forsøg gentages fem gange med fem forskellige kuld.

Et fodermiddels fordøjelighed og indhold af omsættelig energi beregnes herefter som gennemsnit af de fem gentagelser.

Forsøgsplanen er således baseret på differenssprincippet, men den er noget mere ydende, idet der opnås resultater for fem fodermidler mod normalt ét pr. grundfoderforsøg.

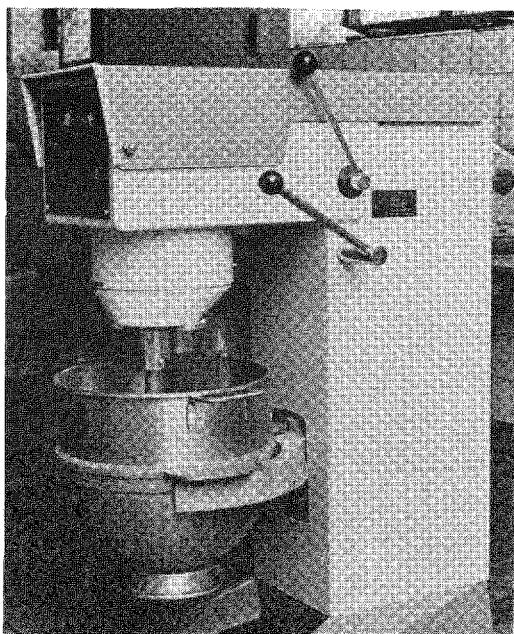
Til koncentrerede proteintilskudsfodermidler, fedt, melasse m.fl. vil det være rigtigst at anvende regressionsmetoden.

Forsøgenes udførelse

Til korn, mølleriprodukter m.m. anvendes et grundfoder bestående af 60% byg, 32% sojaskrå og 8% kødbenmel. De daglige fodermængder udgør kun ca. 80% af normen for moderat fodring, idet det er vigtigt, at svinene altid æder op. Fordøjeligheds- og balanceforsøget deles i to perioder. En fem dages forperiode og en syv dages opsamlingsperiode. Formålet med forperioden er, dels

at sikre, at gødning i opsamlingsperioden kun stammer fra forsøgsfoderet, dels at vænne svine-
ne til opholdet i opsamlingsburene. Da forsøgene
udføres med voksende svin, reguleres foder-
mængden således, at den stiger fra dag til dag med
ca. 20 g. Alt foder udvejes på en gang inden forsø-
get iværksættes. Samtidig udtages prøver til ke-
miske analyser. Gødning og urin opsamles kvan-
titativt to gange dagligt i den syv dage lange op-
samlingsperiode. De daglige mængder gødning og
urin vejes. Gødningen overføres derefter kvanti-
tativt til en samlebeholder. Af den daglige urin-
mængde overføres en fast procentdel til en luft-
tæt plasticsamlebeholder. For at formindske
ammoniaktabet fra urinen tilsættes der syre i op-
samlingsbeholderen, således at pH straks bliver
bragt ned på 1,5–2,0. Både gødning og urin opbe-
vares i kølerum ved ca. 4°C.

Når opsamlingsperioden er slut, bliver den
samlede gødningsmængde formalet på en hakke-



Figur 3. Røremaskine. Bruges bl.a. til blanding af gød-
ning.

maskine og blandet i en røremaskine som vist i
figur 3. Af den formalede og blandede gødning
udtages prøver til kemiske analyser. Urinen om-
rystes grundigt, inden der udtages prøver til ke-
miske analyser.

Kemiske analyser m.m.

Såvel foder som gødning analyseres for råpro-
tein, stoldt fedt, træstof, NFE, let hydrolyserbart
kulhydrat (stivelse) og kalorier. Fodermidlerne
analyseres endvidere for aminosyrer inklusive
tryptofan samt for makro- og mikromineraler.
Ved at bestemme stoldt fedt opnås et rigtigere mål
for foderfedtets fordøjelighed end ved den sæd-
vanlige råfedtbestemmelse. Årsagen hertil er
navnlig, at en del af fedtsyrerne i gødningen ikke
bliver ekstraheret ved råfedtbestemmelsen, idet
de findes i tungtopløselige forbindelser med cal-
cium. Ved bestemmelse af stoldt fedt foretages
først en syrehydrolyse, der frigør de bundne fedt-
syrer.

Bestemmelse af let hydrolyserbart kulhydrat
(stivelse) må betegnes som et værdifuldt supple-
ment til foderstofanalysen, dels fordi stivelsen er
99–100% fordøjelig, dels fordi NFE fraktionens
indhold af let hydrolyserbart kulhydrat varierer
såvel indenfor det enkelte fodermiddel som mel-
lem fodermidler.

Forsøg med rotter

Udover prøver til de kemiske analyser udtages
også prøver af fodermidlerne til forsøg med rot-
ter. Disse forsøg udføres af dr. agro. B. O. Eg-
gum. Formålet med forsøgene er at belyse foder-
midlernes fordøjelighed og indhold af omsættelig
energi til rotter.

Ved at sammenligne resultaterne opnået ved
forsøg med henholdsvis svin og rotter kan der fås
oplysninger om mulighederne for at benytte de
forholdsvis billige rotteforsøg til at forudsige fo-
dermidlernes og næringsstoffernes tilgængelig-
hed hos svin.