



21. JUNI

NR. 486

Undersøgelse af en hurtig metodes (nylonposers) egnethed til bestemmelse af fordøjeligheden hos slagtesvin

Henry Jørgensen

Afdelingen for forsøg med svin og heste

Willem C. Sauer

*Department of Animal Science,
University of Alberta, Canada*

Der er udført en sammenlignende undersøgelse af tørstoffets og proteinets fordøjelighed målt ved forsøg med slagtesvin og ved en metode, hvor små nylonposer indeholdende en prøve af foderet indføres i og passerer igennem grisenes tarmkanal. Der er undersøgt 21 foderblandinger med varierende træstofindhold. Desuden undersøgtes 6 enkeltfodermidler. Der var god overensstemmelse mellem de 2 metoder, navnlig for tørstoffets vedkommende, men niveauet var betydeligt lavere med nylonposeteknikken end ved fordøjelighedsforsøgene.

Indledning

Konventionelle fordøjelighedsforsøg til bestemmelse af et foders værdi er ressourcekrævende både tids- og arbejdsmæssigt. Følgelig er det kun muligt at udføre fordøjelighedsforsøg med et begrænset antal prøver. Det har derfor altid været af stor interesse at udvikle enkle og simple metoder til at bestemme foderets ernæringsmæssige værdi med en rimelig sikkerhed. Kemiske analyser af f.eks. træstof giver et godt fingerpeg om energiens fordøjelighed, idet træstofindholdet forklarer omkring 85% af variationen i foderblandinger. Mange forskellige in vitro metoder til bestemmelse af fordøjeligheden er

blevet udviklet. Det principielle i disse metoder er et forsøg på at efterligne betingelserne i et dyrs mave-tarmkanal. Imidlertid er der overordentlig mange forskellige enzymer, der virker i tarmkanalen, og det er derfor vanskeligt at skabe nøjagtig de samme miljøbetingelser i et glas på vandbad som i tarmkanalen. Hvis man derimod kunne sende en foderprøve gennem tarmkanalen i en eller anden slags beholder, der tillader passage af opløst stof, men ikke af foderpartikler, ville man kunne udsætte foderprøven for alle tarmkanalens påvirkninger. Der vil ved denne metode kun behøves nogle få gram af foderet. Allerede omkring

1782 udførtes forsøg med at sluge små tøjposer indeholdende brød eller kød, og efter posernes passage gennem tarmkanalen blev det undersøgt, hvor meget foder, der var forsvundet. Der har imidlertid senere vist sig at være problemer med passage af små poser fra maven til tyndtarmen.

I det følgende vil der blive gjort rede for undersøgelser over mulighederne for at bestemme fordøjeligheden ved at lade små nylonposer indeholdende en foderprøve passere gennem fordøjelseskanalen.

Materiale og metoder

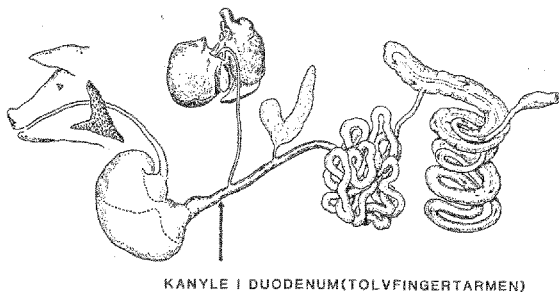
Princippet i metoden er at bestemme, hvor meget der forsvinder af en foderprøve i en nylonpose, der passerer igennem svinets tarmkanal. Jo mere der forsvinder af foderprøven, desto større er fordøjeligheden. Ideen er, at nylonposens porer er så små, at foderpartiklerne ikke kan passere igennem, mens enzymer og opløste foderpartikler frit kan passere. Foderpartiklerne forventes således at blive udsat for samme påvirkning af enzymer som det foder, der gives normalt.

Forsøgene med nylonposerne er udført i Edmonton, Canada under et studieophold. Der er sammenlignet ialt 21 foderblandinger med varierende træstoffindhold. Fordøjelighedsforsøgene med svin er udført i Danmark, og nogle af resultaterne fra disse forsøg er beskrevet i meddelelserne nr. 94, 209 og 230 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Indtil forsøgene med nylonposerne har foderprøverne været opbevaret i dybfryser.

Der er endvidere sammenlignet 6 enkeltfodermidler: søjaskrå, kødbenmel, 3 partier byg og 1 parti hvede. Fordøjelighedsforsøgene med svin på disse fodermidler er udført i Edmonton.

Eftersom nylonposerne vanskeligt passerer fra maven til tyndtarmen, blev der anvendt grise med en plasticanyle indopereret i duodenum (tolvfingertarmen) ca. 10 cm fra maven (se figur 1). Kanylens indvendige diameter var så stor, at det var relativt nemt at indføre nylonposerne.

Størrelsen af nylonposerne var 3×4,5 cm. Poserne kunne indeholde 1–2 g foder, og de blev lukket ved at smelte kanterne sammen. Foderprøverne blev fint formalet på en laboratoriemølle, og poserne blev inkuberet i en pep-



KANYLE I DUODENUM(TOLVFINGERTARMEN)

Figur 1. Skitse over fordøjelseskanalen, der viser, hvor kanylen indopereres i duodenum (tolvfingertarmen).

sin-opløsning ved pH ca. 2 på vandbad 2,5 time ved 37°C. Formålet med inkubationen på vandbad var at efterligne forholdene i maven.

Efter inkubering blev poserne indført gennem duodenalkanylen. Der blev indført 4 poser pr. gris. Når poserne havde passeret gennem grisene, blev de nedfrosset, indtil de kunne analyseres. Nylonposer med indhold frysetørredes, hvorefter de blev vejlet og omhyggeligt tømt. Indholdet af poserne blev analyseret for tørstof og kvælstof. Mængden af ufordøjeligt materiale var lille, hvorfor der kun kunne foretages en enkeltbestemmelse af kvælstof.

Resultater og diskussion

Der blev anvendt 3 forskellige slags træstof i foderblandingerne, nemlig træstof fra henholdsvis korn, bygalm og cellulose. Begrundelsen for at anvende disse foderblandinger i undersøgelsen var, at fordøjeligheden varierede betydeligt. De skulle derfor være velegnede til at teste nylonposeteknikkens værdi.

I tabel I er resultaterne angivet fra sammenligningen af foderblandingerne. Fordøjeligheden af tørstof og råprotein faldt med stigende indhold af træstof uafhængig af træstoffets oprindelse. Bestemmelserne med nylonposerne har givet resultater, der er i god overensstemmelse med resultaterne fra fordøjelighedsforsøgene til trods for de noget ekstreme blandinger. Niveauerne har derimod været lavere for nylonposeteknikken. I gennemsnit af alle 21 blandinger var fordøjelighede-

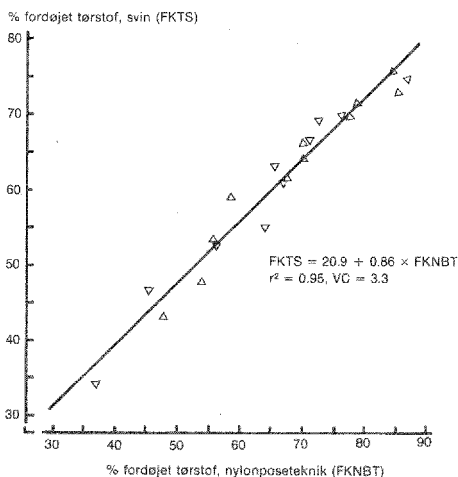
Tabel 1. Kemisk sammensætning af blandinger og sammenligning af fordøjeligheden bestemt med svin og nylonpose-teknik.

Kemisk indhold, % af tørstof					% fordøjet				
					Tørstof		Protein		
	Protein	Stoldt fedt	Træstof	LHK	Svin	Nylonposer	Svin	Nylonposer	
<i>Træstof fra korn:</i>									
Blanding	A 1	21.2	6.6	3.4	49.7	90	88	87	85
»	A 2	19.4	6.4	3.9	54.3	85	78	83	78
»	A 3	17.4	5.7	7.1	47.7	76	68	78	66
»	A 4	15.9	5.2	12.3	41.6	68	57	74	64
»	A 5	14.7	4.6	13.6	36.2	58	48	66	61
»	A 6	12.5	4.1	16.7	31.0	49	38	63	52
»	A 7	21.7	6.2	5.5	45.3	85	77	87	84
»	A 8	18.5	4.9	10.2	37.7	74	59	78	70
»	A 9	14.0	4.3	16.4	29.3	62	46	72	64
<i>Træstof fra byghalm:</i>									
Blanding	D 1	19.4	6.0	4.6	51.9	82	72	79	76
»	D 2	18.7	5.8	6.5	49.3	79	71	77	72
»	D 3	18.0	5.4	8.7	45.7	76	68	73	72
»	D 4	17.5	5.5	11.0	43.6	70	65	65	72
»	D 5	16.9	5.1	13.2	40.7	67	57	63	62
»	D 6	16.9	4.9	15.1	36.7	63	55	61	70
<i>Træstof fra cellulose:</i>									
Blanding	F 1	23.2	7.4	3.5	55.9	91	85	93	86
»	F 2	23.2	7.6	6.2	51.7	88	86	90	87
»	F 3	23.1	7.6	8.1	48.4	86	79	88	82
»	F 4	22.2	7.3	11.4	45.0	84	73	84	79
»	F 5	22.4	8.1	14.0	39.1	81	71	82	76
»	F 6	22.7	8.1	16.2	35.4	78	66	77	76
Gns.						76	67	77	73

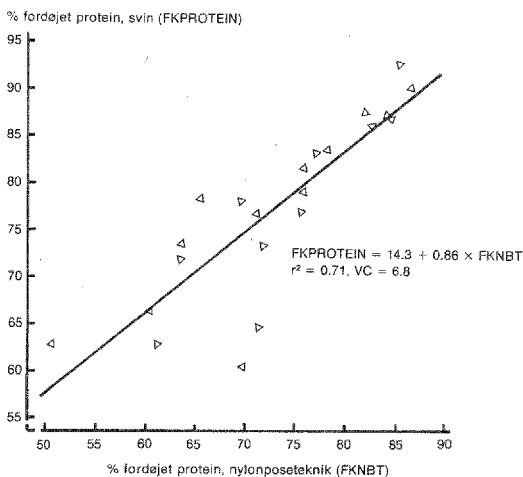
den 76% for tørstof og 77% for protein. For nylonposeteknikken var de tilsvarende fordøjeligheder 67% for tørstof og 73% for protein, altså 9 procentenheder lavere for tørstof og 4 procentenheder lavere for råprotein ved nylonposeteknikken. I undersøgelserne med nylonposeteknikken er ikke udført bestemmelse af energi, men fodertørstoffets fordøjelighed er et ganske godt udtryk for energiens fordøjelighed. Dette gælder dog ikke for fodermidler med højt fedt- og askeindhold. Beregninger på 223 foderblandinger viste en korrelation mellem fordøjeligheden af tørstof og energi på 0,996. Tørstoffets fordøjelighed kan derfor tages som et udtryk for energiværdien. I figur 2 er illustreret sammenhængen mellem for-

døjeligheden af tørstof bestemt med de to metoder. Der er fundet en korrelation på 0,98, hvilket viser, at fordøjeligheden bestemt med nylonposer forklarer 95% af variationen i fordøjeligheden bestemt med svin på sædvanlig måde.

Sammenhængen mellem fordøjeligheden af råprotein bestemt ved forsøg med svin og nylonposeteknikken er vist grafisk i figur 3. Beregninger viste en korrelation på 0,84 eller 71% forklaring af variationen. Afvigelserne er større ved lavere fordøjelighed. Den relativt dårlige sammenhæng mellem proteinfordøjeligheden kan hænge sammen med, at hvert punkt kun er baseret på 4 nylonposer eller 4 enkeltbestemmelser af kvælstof.



Figur 2. Sammenhæng mellem fordøjeligheden af tørstof bestemt ved forsøg med svin og nylonposeteknikken.



Figur 3. Sammenhæng mellem fordøjeligheden af protein bestemt ved forsøg med svin og nylonposeteknikken.

I tabel 2 er angivet resultater fra nogle enkeltfodermidler, og her viser der sig at være ganske god overensstemmelse med fordøjeligheden bestemt ved de to metoder. Den gennemsnitlige fordøjelighed af protein var henholdsvis 79% og 77% ved fordøjelighedsforsøg med svin og nylonposeteknikken. For enkeltfodermidlernes vedkommende er forskellen for tørstof også større end for protein, nemlig 86 og 82%, men variationerne var de samme, kun niveauet var forskelligt.

Tabel 2. Sammenligning af nogle fodermidlers fordøjelighed bestemt i fordøjelighedsforsøg med svin og ved hjælp af nylonposeteknikken.

	% forðøjet tørstof		% forðøjet protein	
	Svin	Nylonposer	Svin	Nylonposer
Sojaskrå	—	—	90	88
Kødbenmel	—	—	79	81
Byg, Galt	83	77	65	63
Byg, Klondike	85	79	68	62
Byg, Conquest	85	84	79	79
Hvede, Glenlea	89	87	90	86
Gns.	86	82	79	77

Det er foreløbig kun et begrænset antal blandinger, der har været afprøvet, og resultaterne kan derfor kun betragtes som en indikation af hvilke muligheder, der ligger i metoden. For blot at nævne et par enkelte områder kan peges på kontrol af foderblandingers energiværdi og screening ved udvalgte nye kornsorter.