



12. APRIL

NR. 537

Sammenhængen mellem protein aflejret i voksende sogrise og mængden af råprotein fordøjet i henholdsvis tyndtarmen og blind-tyktarmen

*A. Just, H. Jørgensen og J. A. Fernández
Afdelingen for forsøg med svin og heste*

Sammenhængen mellem absorptionsstedet, d.v.s. tyndtarmen eller blind-tyktarmen, og det absorberede råproteins (aminosyrer, kvælstofholdige forbindelser) værdi til proteindannelse hos voksende svin blev belyst ved forsøg med 24 foderrationer af meget forskellig sammensætning.

Der udførtes 120 fordøjelighedsforsøg med fistulerede sogrise til bestemmelse af absorptionen af råprotein fra henholdsvis tyndtarmen og fra blind-tyktarmen. Samtidig udførtes 120 proteinbalanceforsøg med ikke fistulerede sogrise til bestemmelse af foderrationernes proteinværdi.

Resultaterne viser, at det råprotein (kvælstofholdige forbindelser), der absorberes fra blind-tyktarmen, ikke har nævneværdig proteinværdi til svin, idet 96–98% af det absorberede udskilles med urinen.

Der var bedre overensstemmelse mellem aflejret protein og råprotein/aminosyrer absorberet fra tyndtarmen end med den mængde, der blev optaget fra hele fordøjelseskanalen. Forskellene var dog små og giver ikke anledning til ændringer i proteinvurderingsgrundlaget på nuværende tidspunkt.

Indledning

Undersøgelser beskrevet i meddelelse nr. 432 viste, at råprotein/aminosyrer infuseret i blindtarmen blev fordøjet næsten lige så godt, som hvis det havde været optaget gennem munden, men proteinværdien var næsten lig nul, idet 96–98% af kvælstoffet i det absorberede råprotein/aminosyrer blev udskilt i urinen.

Andre forsøg har vist, at den del af det fordøjelige råprotein/aminosyrer, der absorberes fra blind-tyktarmen, varierer med foderets sammensætning, specielt med indholdet af træstof (og rå kartoffelstivelse).

Det fordøjelige råproteins proteinværdi til svin varierer således med foderets sammensætning eller med absorptionsstedet. Herved opstår spørgsmålet om proteinvurderingen hos svin eventuelt burde ændres fra den totalt fordøjelige mængde råprotein til den mængde, der absorberes fra tyndtarmen.

Formålet med denne undersøgelse var at belyse, om forskellene i den del af det fordøjelige råprotein, der absorberes fra blind-tyktarmen, er så store, at de kan måles på proteinaflejringen i svinene.

Tabel 1. Foderets principielle sammensætning*A. Korn og mølleriprodukter. Intet proteintilskuds-foder*

Blanding	1	2	3	4	5	6
Korn/mølleriprodukt	Byg	Byg- skalmel	Havre	Hvede	Hvede- klid	Rug

B. Forskellige proteinkilder. Tilstræbt 125 g ford. råprotein pr. FEs

Blanding	7	8	9	10	11	12
	Skummet- mælks- pulver	Kødben- mel	Rapsskrå, dobbelt- lave	Sol- sikke- skrå	Soja- skrå	Græs- grønmel

C. Forskelligt indhold af træstof og kartoffelstivelse. Tilstræbt 125 g ford. råprotein pr. FEs

Blanding	13	14	15	16	17	18
Træstof, g pr. FEs	40	40	80	80	120	120
Kartoffelstivelse, g pr. FEs	0	200	0	200	0	200

D. Forskelligt indhold af råprotein uden og med tilskud af syntetisk lysin

Blanding	19	20	21	22	23	24
Ford. råprotein, g pr. FEs	80	80	110	110	140	140
Ford. lysin, g. pr. FEs	5	7	5	7	5	7

Undersøgelserne blev udført med støtte fra Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd.

Materiale og metoder

Undersøgelsen omfattede 24 foderblandinger sammensat som skitseret i tabel 1. Blandingerne blev sammensat med henblik på at opnå en stor

variation i den del af det fordøjede råprotein/aminosyrer, der forventedes at blive absorberet fra blind-tyktarmen. Formålet hermed var at opnå sikre korrelationskoefficienter mellem råproteinets/aminosyrernes absorptionssted og proteinaflejringen i svinene. Af samme årsag blev det tilstræbt, at blandingerens indhold af fordøjeligt råprotein/aminosyrer skulle være mindre end

Tabel 3. Fodertørstoffets sammensætning, fordøjelighed, de daglige mængder af råprotein fordøjet i henholdsvis

Blanding	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Råprotein, g/kg tørstof	119	118	114	145	146	114	188	174	195	196	182
Træstof, g/kg tørstof	47	150	101	27	75	24	30	42	91	147	61
Lysin, g/kg tørstof	4.1	4.5	4.4	3.7	5.3	4.2	14.5	8.2	10.1	6.9	11.1
<i>Pct. af råprotein fordøjet:</i>											
I tyndtarmen	70	55	61	74	62	65	86	56	69	73	78
Totalt	77	63	76	85	70	73	93	75	72	77	80
<i>Pct. af lysin fordøjet:</i>											
I tyndtarmen	76	66	70	76	74	68	94	66	73	78	88
Totalt	67	54	74	75	65	66	96	72	73	71	84
<i>Pct. af energi fordøjet:</i>											
I tyndtarmen	72	42	68	73	64	70	85	70	63	60	69
Totalt	81	54	67	85	66	82	95	85	76	72	88
<i>Fordøjet råprotein:</i>											
I tyndtarmen, g/dag	135	110	119	165	147	119	228	160	209	258	195
Totalt, g/dag	148	127	148	191	168	135	245	216	216	275	201
<i>Aflejret i svinene:</i>											
Protein, g/dag	52	53	68	36	52	43	131	62	104	113	106

Tabel 2. Plan for proteinbalanceforsøg

Kuld	Gen- tagelse	Vægt af sogrise, kg	Daglig foderop- tagelse, kg	Foderblanding					
				1	—	Gris nr.			
A	1	42-45	1.6	1	2	3	4	5	6
A	2	53-57	2.0	5	6	1	2	3	4
B	1	42-45	1.6	1	2	3	4	5	6
B	2	53-57	2.0	3	4	5	6	1	2
C	1	49-52	1.8	1	2	3	4	5	6

det, svinene har behov for. Blanding 24 dækker dog fuldt ud svinenes behov. Udover de i tabel 1 nævnte foderstoffer indgik følgende foderstoffer i blandingerne: maniokmel, majs glutenfoder, majsstivelse, sukker, cellulose, animalsk fedt, L-lysin, DL-metionin og L-treonin. Alle blandinger blev tilsat mineraler og vitaminer i henhold til normerne.

Fordøjeligheden af råprotein, aminosyrer, råfedt, træstof, LHK, energi m.m. i henholdsvis tyndtarmen og blind-tyktarmen blev bestemt ved forsøg med tyndtarmsfistulerede sogrise, ialt fem forskellige grise pr. blanding. Metodikken er beskrevet i meddelelse nr. 433. Sogrisene vejede mellem 50 og 90 kg. Det daglige foder udgjorde

ca. 80% af normen. Urinen blev opsamlet med urinkatetre.

Proteinaflejringen blev samtidig bestemt ved proteinbalanceforsøg med normalt voksende sogrise, ialt fem forskellige grise pr. blanding, jævnfør planen anført i tabel 2. Urinen blev opsamlet via urinkatetre. Mellem de i tabel 2 anførte gentagelser blev svinene fodret med en blanding indeholdende 24 dele proteintilskudsfoeder.

Resultater og diskussion

Nogle af resultaterne er anført i tabel 3 sammen med fodertørstoffets indhold af råprotein, træstof og lysin. Der var betydelige forskelle på såvel den totale fordøjelighed som på den del, der

tyndtarmen og totalt samt den daglige aflejring af protein i svinene.

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	89	188	153	177	147	166	140	139	141	178	179	218	219
	143	48	39	88	73	125	105	49	49	52	52	57	57
	3.5	8.6	7.0	8.4	6.9	7.8	6.6	6.6	8.9	7.0	9.1	7.6	9.6
	35	75	70	68	68	65	64	68	74	71	73	69	72
	37	81	79	77	71	74	67	84	83	83	83	83	83
	62	85	80	80	79	81	76	81	88	80	85	76	81
	24	80	78	77	69	73	63	83	88	79	84	77	82
	54	69	57	61	58	62	51	73	77	63	70	60	64
	66	82	84	75	76	68	70	87	87	83	83	79	79
	49	217	163	205	167	205	175	139	153	184	191	210	223
	51	235	183	234	174	233	182	171	173	215	217	253	259
	12	117	76	119	82	107	100	83	105	79	113	73	94

blev fordøjet i blind-tyktarmen. Der var også store forskelle på den daglige aflejring af protein i svinene.

Regressionsanalyser viste, som anført i tabel 4, at fordøjeligheden af råprotein/aminosyrer i blind-tyktarmen faldt med stigende indhold af træstof og steg med stigende indhold af råprotein i foderet. Forklaringen på træstoffets indflydelse er, at den del af foderet, der transporteres hen i blind-tyktarmen, stiger med stigende indhold af træstof i foderet. Dette stimulerer den mikrobielle aktivitet og hermed dannelsen af mikrobielt protein/aminosyrer, der i stort omfang udskilles med fæces.

Korrelationskoefficienterne anført i tabel 5 viser, at råprotein/aminosyrer fordøjet i tyndtarmen har en langt større sammenhæng med protein aflejret i svinene end råprotein/aminosyrer fordøjet i blind-tyktarmen. Forskellene på korrelationskoefficienterne med fordøjeligheden i tyndtarmen og med den totale fordøjelighed er små, men korrelationerne med fordøjeligheden i tyndtarmen er i alle tilfælde størst.

Den del, der blev fordøjet i blind-tyktarmen, udgjorde kun omkring 5–20% af det totalt fordøjede, og derfor var usikkerheden på korrelationsberegningerne større end for den del, der blev fordøjet i tyndtarmen.

Konklusionen af undersøgelsen bliver, ligesom konklusionen af undersøgelsen beskrevet i meddelelse nr. 432, at det råprotein/aminosyrer, der fordøjes (absorberes) i blind-tyktarmen, ikke har nævneværdig værdi til proteindannelse i svinene. Det bør dog bemærkes, at i praksis vil forskellene på den del af det totalt fordøjede, der fordøjes i blind-tyktarmen, være langt mindre end fundet ved denne undersøgelse, fordi så ekstremt sammensatte foderblandinger kun sjældent anvendes.

Tabel 4. Træstof- og råproteinindholdets indflydelse på størrelsen af den del af råprotein/aminosyrerne, der fordøjes i blind-tyktarmen

	Intercept (% ford. i blind-tyktarmen)	Regressionskoefficienter		R ²
		Pr. g træstof	Pr. g råprotein	
Råprotein	13	÷0.06*	–	0.10
Råprotein	11	÷0.06*	0.01	0.11
Lysin	4	÷0.12*	–	0.26
Lysin	+14	÷0.11*	0.11*	0.42
Metionin	3	÷0.12*	–	0.25
Metionin	+15	÷0.12*	0.10*	0.40
Treonin	16	÷0.09*	–	0.18
Treonin	11	÷0.09*	0.03	0.20

*P≤0.05

Resultaterne giver således ikke anledning til en øjeblikkelig ændring af det nuværende proteinvurderingsgrundlag, hvor de enkelte aminosyrers fordøjelighed beregnes ud fra råproteinets totale fordøjelighed, men på længere sigt bør muligheden for en ændring til tyndtarmsfordøjeligt råprotein/aminosyrer overvejes.

Tabel 5. Korrelationer mellem protein aflejret i svinene og den mængde af råprotein, der blev fordøjet i henholdsvis tyndtarmen, blind-tyktarmen og totalt

	Korrelationskoefficienter mellem aflejret protein, g/dag og:		
	Fordøjet i tyndtarmen, g/dag	Fordøjet i blind-tyktarmen, g/dag	Fordøjet totalt, g/dag
Råprotein	0.81*	0.02	0.75*
Lysin	0.88*	0.17	0.87*
Metionin	0.78*	0.23	0.76*
Treonin	0.91*	0.28	0.89*

*P≤0.05