



1. JUNI

NR. 745

Stigende mængder methionin til slagtesvin

Arne Madsen, H. P. Mortensen¹⁾ og D. D. Hall²⁾

Afdelingen for Forsøg med svin og heste

En foderblanding bestående af byg samt 60 eller 45 pct. ærter henholdsvis før og efter 50 kg, blev tilsat stigende mængder DL-methionin. Indholdet af lysin, treonin og cystin var ens til de fire hold, mens indholdet af methionin i hele forsøgstiden udgjorde henholdsvis 20, 25, 32 og 36 pct. af lysinindholdet.

Et fordøjeligheds- og balanceforsøg på Foulum med fire sogrise pr. foderblanding viste, at stigende mængder methionin havde ringe indflydelse på fordøjeligheden af total N og tørstof. Kvælstofaflejringen efter 50 kg var størst for hold 3.

Et fodringsforsøg på Trollesminde omfattende 96 grise pr. hold viste, at den daglige tilvækst var stigende og foderforbruget pr. kg tilvækst var faldende ved stigende methionintilskud. Kødindholdet (KSA) var størst, når foderets methioninindhold udgjorde ca. 30 pct. af lysinindholdet.

Indledning

I fem beretninger (627, 635, 639, 640 og 646) publiceret fra Statens Husdyrbrugsforsøg 1987-1988 er der redegjort for en række forsøg med slagtesvin vedrørende udnyttelsen af proteinindholdet, specielt lysin og treonin. Det er bl.a. fundet, at treoninindholdet bør udgøre 65 pct. af foderets lysinindhold, når der er 7-8 g ford. lysin pr. FEs. Disse forsøg er fortsat for at belyse, hvor meget methioninindholdet bør udgøre af lysinindholdet, når indholdet af lysin og treonin holdes konstant og på normalt niveau. Et særligt lavt indhold af methionin forekommer især, når ærter udgør en stor del af proteintilskudsfoderet.

Materialer og metoder

Fodringsforsøget, der udførtes på Trollesminde, omfattede 12 gentagelser á fire hold. Der var 4 sogrise + 4 galte pr. sti, d.v.s. ialt 96 grise pr. hold. Halvdelen af grisene stammede fra Foulum og halvdelen fra SPF-organisationen. Samtidig udførtes fordøjeligheds- og balanceforsøg med de samme foderblandinger på Foulum. Her indgik 4 sogrise pr. foderblanding. Der anvendtes samme teknik som omtalt i 639. Beretning.

Forsøgsplanen fremgår af tabel 1. Grundfoderet bestod udelukkende af byg og ærter samt normale mængder af mineraler og vitaminer. For at hæve indholdet af lysin og treonin til det normale

¹⁾ Nuværende adresse: Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.

²⁾ Nuværende adresse: Purina Mills, St. Louis, Missouri, USA.

niveau i alle hold er der givet tilskud af disse to aminosyrer. I denne forbindelse takkes *Galenica A/S, Vejen* for økonomisk bistand. Foderets cystinindhold var også ens til samtlige hold, omend det var lavere end normalt på grund af det høje indhold af ærter. Derimod er der givet stigende tilskud af DL-methionin som vist i tabellen. Foderets indhold af methionin skulle således stige fra 18 til 36 procent af lysinindholdet.

Tabel 1. Forsøgsplan

Hold	1	2	3	4
<i>Pct. ærter i foderbl.:</i>				
20-50 kg	(60)	
50-90 kg	(45)	
<i>Methionintilskud, pct.:</i>				
20-50 kg	0,1	0,6	1,0	1,5
50-90 kg	0,0	0,3	0,7	1,0
Forholdet:				
Methionin/lysin	0,18	0,24	0,30	0,36

Foderet er givet to gange dagligt, og følgende norm er anvendt:

Vægt, kg	20	30	40	50	60	70	80	90
FEs daglig	0,9	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,8	2,8

Foderblandingerne sammensætning er angivet i tabel 2.

Tabel 2. Foderblandingerne sammensætning

Perioden, kg	20-50	50-90
<i>Procent:</i>		
Ærter	60,0	45,0
Byg	37,0	52,0
Kridt	0,6	0,6
Dicalciumfosfat	1,7	1,7
Kogsalt	0,4	0,4
Solivit Mikro 28	0,2	0,2
Lysin-HCl (80% L-lysin)	0,02	0,02
Treonin (100% L-treonin)	0,07	0,04

Proteintilskudsfoderet har udelukkende bestået af Bodil-ærter med et lavt indhold af antinutritionelle faktorer (se 738. Meddelelse). Da kravet til indholdet af protein og aminosyrer pr. FEs

Tabel 3. Protein og aminosyrer pr. FEs i perioden 20-50 kg

Hold	1	2	3	4
<i>Totale mængder, g:</i>				
Råprotein	161	161	161	161
Lysin	10,28	10,28	10,28	10,28
Treonin	6,60	6,60	6,60	6,60
Cystin	2,81	2,81	2,81	2,81
Methionin	1,97	2,47	2,87	3,38
Methionin + cystin	4,78	5,28	5,68	6,19
<i>Fordøjelige mængder, g:</i>				
Protein	123	123	123	123
Lysin	7,93	7,93	7,93	7,93
Treonin	5,22	5,22	5,22	5,22
Cystin	2,16	2,16	2,16	2,16
Methionin	1,53	2,04	2,44	2,94
Methionin + cystin	3,69	4,20	4,60	5,10
<i>Ipct. af lysin:</i>				
Treonin	66	66	66	66
Cystin	27	27	27	27
Methionin	19	26	31	37
Methionin + cystin	47	53	58	64
Meth. i % af meth. + cyst.	41	49	53	58

er højere før 50 kg end efter, er foderets indhold af ærter sænket fra 60 til 45 pct. efter 50 kg. Bygens andel er, som vist i tabellen, steget tilsvarende fra 37 til 52 pct.

Foderets indhold af protein og aminosyrer er vist i tabel 3 og 4. Fordøjeligheden af de tilsatte aminosyrer er sat til 100, mens fordøjeligheden af aminosyrerne i byg og ærter er sat til henholdsvis 75 og 77. Det fremgår af tabel 3 og 4, at grisene på de fire hold herved har fået samme totale og fordøjelige mængder pr. FEs af protein, lysin, treonin og cystin, men stigende mængder methionin.

Regnes med fordøjelige mængder har indholdet af treonin udgjort 66 pct. af lysinindholdet, hvilket svarer til det optimale forhold, som er fundet i 639. Beretning. Indholdet af cystin udgjorde knap 30 pct. af lysinindholdet. Methioninindholdet steg derimod fra 20 til 36 pct. af lysinindholdet.

Tabel 4. Protein og aminosyrer pr. FEs i perioden 50-90 kg

Hold	1	2	3	4
<i>Totale mængder, g:</i>				
Råprotein	146	146	146	146
Lysin	8,67	8,67	8,67	8,67
Treonin	5,66	5,66	5,66	5,66
Cystin	2,66	2,66	2,66	2,66
Methionin	1,83	2,13	2,54	2,84
Methionin + cystin	4,49	4,79	5,20	5,50
<i>Fordøjelige mængder, g:</i>				
Protein	112	112	112	112
Lysin	6,68	6,68	6,68	6,68
Treonin	4,42	4,42	4,42	4,42
Cystin	2,05	2,05	2,05	2,05
Methionin	1,40	1,70	2,11	2,41
Methionin + cystin	3,45	3,75	4,16	4,46
<i>I pct. af lysin:</i>				
Treonin	66	66	66	66
Cystin	31	31	31	31
Methionin	21	25	32	36
Methionin + cystin	52	56	62	67
Meth. i % af meth. + cyst.	41	45	51	54

Resultater og diskussion

Fordøjeligheds- og balanceforsøget

Resultaterne i tabel 5 viser, at stigende mængder methionin havde ringe indflydelse på fordøjeligheden af foderets indhold af tørstof og total N. Efter en vægt af 50 kg steg proteinaflejringen imidlertid med stigende methionintilskud fra 106 g/dag (foderbl. 5) til 136 g/dag (foderbl. 7), hvorefter den faldt. Den lineære effekt var signifikant ($P < 0,05$).

Tabel 5. Fordøjeligheden af total N og tørstof samt N-afljringen

Foderblanding	1	2	3	4
Tørstof fordøjet, pct.	84,1	85,0	86,1	87,8
Total N fordøjet, pct.	80,6	81,8	82,0	83,5
Protein aflejret, g/dag	100	107	101	100
Protein aflejret, pct. af ford.	50,4	52,6	51,5	54,5
Foderblanding	5	6	7	8
Tørstof fordøjet, pct.	85,2	85,0	86,6	84,8
Total N fordøjet, pct.	81,3	81,2	83,4	80,1
Protein aflejret, g/dag	106	111	136	122
Protein aflejret, pct. af ford.	45,4	48,3	56,3	54,9

Fodringsforsøget

12 grise d.v.s. 3 pct. måtte udsættes af forsøget på grund af tarmslyng, utrivlighed eller stress. Flere grise måtte behandles for halebid. Grisene havde af og til vanskeligt ved at følge normen, men der var ikke forskel på holdene i så henseende. Det skal bemærkes, at indholdet af ærter var ens til de fire hold. Ved slagting fik 5 pct. af grisene bemærkninger for brysthindear, bylder, gammelt knoglebrud, og en gris døde undervejs til slagteriet.

Forsøgsresultaterne fremgår af tabel 6. Det ses heraf, at den daglige tilvækst har været stigende og foderforbruget pr. kg tilvækst faldende ved at øge foderets methioninindhold fra 20 til 36 pct. af lysinindholdet. Den lineære effekt var signifikant ($P < 0,05$).

Køddindholdet (KSA) var stigende fra hold 1 til hold 3 og derefter faldende. Såvel den lineære som den kvadratiske effekt var signifikant ($P < 0,05$).

Tabel 6. Tilvækst, foderforbrug og slagteresultater

Hold	1	2	3	4
Methionin i % af lysin	18	24	30	36
Stier á 4 s. + 4 g.	12	12	12	12
Antal udsatte	2	5	2	3
Vægt v. beg., kg	21,4	21,3	21,4	21,4
Vægt v. slutn., kg	87,0	86,2	87,1	87,7
<i>20-90 kg:¹⁾</i>				
FEs pr. gris daglig	1,99	1,94	1,98	1,99
Daglig tilvækst, g	664	659	697	712
FEs pr. kg tilvækst	3,00	2,95	2,85	2,85
Foderdage	99	100	94	93
FEs ialt	197	194	186	184
Afregningsvægt, kg	63,8	63,2	64,2	64,5
Slagtesvind, pct.	26,7	26,7	26,3	26,4
Pct. kød (KSA) ²⁾	54,4	55,0	55,4	55,0

¹⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind.

²⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt.

Resultater i 581. Beretning viser som de foreliggende forsøg, at grise på byg og ærter vokser hurtigere, har mindre foderforbrug pr. kg tilvækst og større køddindhold, når der tilsættes methionin.

I nyere tyske forsøg (J. Anim. Physiol. & Anim. Nutr. Vol. 58, 1987 p. 267-280) indeholdt grundfoderet 0,2% methionin og 0,2% cystin eller ialt 0,40% af foderet i perioden 30-60 kg. I perioden 60-90 kg indeholdt foderet 0,16% af såvel methionin som cystin d.v.s. ialt 0,32%. Fem forsøgshold fik tilskud af stigende mængder methionin, men samme mængde cystin som i grundfoderet. Fem andre hold fik derimod stigende mængder cystin, men samme mængde methionin. Tilskud af cystin havde kun ringe indflydelse på tilvækst og foderforbrug, hvilket skyldes grundfoderets lave indhold af methionin. Methionintilskud gav derimod udslag og nåede et maksimum ved hold 5, hvor methionin + cystin udgjorde 0,56% og cystin 0,20%. I perioden 60-90 kg var tallene henholdsvis 0,46 og 0,16%. Grisene på Trollesminde har fået nogenlunde samme mængde af methionin + cystin som de tyske, men sidstnævnte har fået foder med et lavere indhold af cystin.

Det er nævnt i 737. Meddelelse, at der evt. kan spares på foderets methioninindhold igennem hele vækstperioden. Forsøg til yderligere belysning af ideal-proteinets sammensætning vil blive iværksat.

Foreliggende resultater tyder på, at methioninindholdet bør udgøre ca. 30 pct. af lysinindholdet, når det totale indhold af methionin + cystin udgør næsten 60 pct.

Det er velkendt, at mangel på cystin kan opvejes af methionintilskud, mens det omvendte ikke er muligt. Såfremt forsøgsfoderet har indeholdt for lidt cystin, er methioninbehovet naturligvis overvurderet. Nyere resultater tyder på, at cystinets tilgængelighed kan påvirkes af antinutritive faktorer. Indholdet heraf var dog lavt i det anvendte ærteparti.

Undersøgelser viser, at indholdet af methionin + cystin i et slagtesvin består af 2/3 methionin og 1/3 cystin. Det er fundet, at 80% af de svovlholdige aminosyrer kan udgøres af cystin, når det drejer sig om vedlighedholdelse, men kun 50%, når det drejer sig om tilvækst.

Her i landet har man i mange år baseret foderets indhold af protein og aminosyrer på de fordøjelige mængder og ikke på de totale mængder. Som nævnt er fordøjeligheden (FK) af aminosyrer i byg og ærter sat til samme værdi som for proteinet ($N \times 6,25$), og der regnes med N i gødning (fækal-FK). En række forsøg viser imidlertid, at fordøjeligheden bestemt efter passage gennem tyndtarmen (ved enden af ileum) kan variere stærkt fra én aminosyre til en anden. Forskellen mellem fækal-FK og ileal-FK er størst for fodermidler af ringe proteinkvalitet, hvilket betyder, at sådanne fodermidler overvurderes ved det nuværende system. I denne forbindelse skal nævnes, at ileal-FK er for lysin fundet til 90 i ærter og 80 i byg, hvilket er betydeligt højere end de 77 og 75 (fækal-FK), som er benyttet her. For cystin var de tilsvarende ileal-FK henholdsvis 76 og 82. Benyttes ileal-FK vil cystinindholdet derfor falde i pct. af lysin. Nærmere belysning af disse forhold kræver imidlertid forsøg med fistulerede grise. Forsøg med fistulerede grise er dog meget kostbare at udføre, men der er for nylig under Landbrugets Samråd for Forskning og Forsøg bevilget midler til at undersøge dette nærmere i de kommende år under projektet »Reducerede omkostninger i Jordbruget«. Samtidig vil muligheden for at vurdere foderstoffernes proteinværdi ved hjælp af laboratoriemetoder (in vitro) blive undersøgt og sammenlignet med resultater opnået i fordøjelighedsforsøg (in vivo). Endvidere vil de fundne resultater blive efterprøvet i praktiske fodringsforsøg.