



17. MAJ

NR. 103

Fodermidlernes værdi til svin

5. Proteinkoncentrationens indflydelse på foderværdien

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

I et balanceforsøg med efterfølgende slagteundersøgelser blev proteinforsyningens indflydelse på foderværdien undersøgt. I forsøget indgik 36 grise fordelt med tre sogrise og tre galtgrise på hvert af seks hold.

Med stigende proteinforsyning fandtes en svag stigning i energiens og næringsstoffernes fordøjelighed. Derimod var mængden af omsættelig energi i pct. af fordøjet energi og udnyttelsen af den omsættelige energi faldende.

Det samlede fald i foderværdien var ca. 0.9 pct. for hver gang den daglige tilførsel af fordøjeligt protein steg med 10 gram.

Stigende proteintilførsel ud over behovet resulterede i uændret proteinaflejring og forbedret slagte kvalitet. Det fremhæves, at denne forbedring mere hensigtsmæssigt vil kunne opnås gennem en nedsat foderstyrke kombineret med en proteinforsyning svarende til dyrenes behov.

Indledning

I en tidligere undersøgelse, der er beskrevet i meddelelserne nr. 94, 95 og 96 fra Statens Husdyrbrugsforsøg, blev der konstateret et fald i foderværdien på ca. 4 pct., når fodertørstoffets træstofkoncentration steg med 1 pct.

I denne meddelelse omtales et forsøg til belysning af proteinkoncentrationens indflydelse på foderværdien.

Forsøget er delvis finansieret af Statens jordbrugs- og veterinærvidenskabelige Forskningsråd.

Materiale og metoder

Forsøgsplanen er angivet i tabel 1.

Tabel 1. Forsøgsplan

Hold	1	2	3	4	5	6
Ford. protein i pct. af behov	75	100	125	150	175	200
Antal sogrise	3	3	3	3	3	3
Antal galtgrise	3	3	3	3	3	3

Svinene blev indsat ved en levendevægt af ca. 20 kg og slagtet ved ca. 88 kg.

Forsøget blev gennemført som en kombination af balanceforsøg og slagteundersøgelser. Fremgangsmåden er nærmere beskrevet i 37. og 39. meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Grisene i de seks hold blev fodret med seks

forskellige blandinger, og der blev givet tilskud af proteinblanding indtil ca. 75 kg.

Fodermængderne var stigende fra dag til dag og blev fastsat således, at de skulle give samme daglige forsyning med bl.a. omsættelig energi, træstof, vitaminer og mineralstoffer i alle hold på ethvert tidspunkt i vækstperioden. Samtidig blev det tilstræbt, at forsyningen med fordøjeligt protein i de seks hold på ethvert tidspunkt var i overensstemmelse med angivelserne i tabel 1.

Endelig blev der søgt kompenseret for den lave proteinforsyning i hold 1 gennem brug af en særligt lysin- og metioninrig proteinblanding (protein 1) til dette hold, idet alle grise skulle sikres tilstrækkeligt med livsnødvendige aminosyrer.

Foderblandingerne fodermiddelsammensætning er anført i tabel 2, og næringsstofsammensætningen er givet i tabel 3.

Resultater

Forsøgets hovedresultater vedrørende foderets fordøjelighed samt indholdet og udnyttelsen af den omsættelig energi er anført i tabel 4.

Tabellen viser for alle fordøjelighedskoefficienter (FK) – med undtagelse af koefficienten for let hydrolyserbart kulhydrat – en svag stigning med stigende proteinforsyning. Stigningen var størst for protein, træstof og restkulhydrat.

Mængden af omsættelig energi i pct. af fordøjet energi og mængden af aflejret energi i pct. af

Tabel 2. Forsøgsblandingerne fodermiddelsammensætning

Blanding	Protein 1	Protein 2	1	2	3	4	5	6
Byg, %	–	–	30.9	79.2	74.6	69.3	63.8	58.6
Hvedeklid, %	–	–	30.2	9.3	6.9	4.8	2.5	0.4
Sojaskrå, %	73.3	85.7	–	1.6	9.9	17.3	25.0	32.4
Kødbenmel, %	2.2	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Skm.pulver, %	5.0	5.0	–	–	–	–	–	–
Majstivelse, %	–	–	27.6	–	–	–	–	–
Animalsk fedt, %	2.7	3.1	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
Sukker, %	2.2	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Kridt, %	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
Dicalciumfosfat, %	–	–	0.7	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7
Salt, %	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Lysinblanding, (% ¹)	9.9	–	2.4	1.3	–	–	–	–
Metioninblanding, (% ²)	2.9	–	0.5	0.1	–	–	–	–
Mikromineral-vit.bl., (% ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

¹) 10% lysin, 90% hvedestrømel.

²) 10% metionin, 90% hvedestrømel.

³) Indhold pr. g: 125 mg jernsulfat, 125 mg kobbersulfat, 125 mg mangansulfat, 5 mg koboltsulfat, 100 mg zinkoxyd, 1 mg kaliumjodid, 5 mg riboflavin, 15 mg d-pantotensyre, 20 mg alfa-tokoferolacetat, 3000 I.E. vitamin A, 1000 I.E. vitamin D₃ og 0.002 mg vitamin B₁₂.

Tabel 3. Forsøgsblandingerne næringsstofsammensætning

Blanding	Protein 1	Protein 2	1	2	3	4	5	6
Tørstof, %	88.8	89.0	87.7	87.8	87.4	88.1	87.7	87.7
Pct. af tørstof:								
Aske	8.8	8.3	5.5	5.2	5.6	5.9	6.0	6.3
Råprotein	39.7	43.6	11.4	13.4	16.1	18.4	21.6	23.9
Fedt ¹)	5.4	5.4	5.6	5.4	5.5	5.6	5.5	5.6
Træstof	6.7	7.0	4.7	4.7	4.9	5.4	5.6	5.2
NFE ²)	39.4	35.7	72.8	71.3	67.9	64.7	61.3	59.0
LHK ³)	21.6	18.4	59.9	60.9	56.5	52.0	48.3	46.2
kcal/kg tørstof	4628	4672	4399	4417	4479	4455	4480	4529

¹) Fedt bestemt efter Stoldts metode.

²) NFE: kvælstoffri ekstraktstoffer.

³) LHK: let hydrolyserbart kulhydrat (stivelse).

Tabel 4. Proteinforsyningens indflydelse på foderets fordøjelighed samt indholdet og udnyttelsen af den omsættelige energi

Hold	1	2	3	4	5	6
Ford. protein, g/dag	170	206	245	290	339	382
Ford. protein, relativt	83	100	119	141	165	186
<i>Fordøjelighedskoefficienter (FK):</i>						
FK-energi	79	81	80	81	82	83
FK-organisk stof	82	84	83	83	84	85
FK-råprotein	74	79	79	81	82	83
FK-fedt	57	53	56	60	63	63
FK-træstof	25	30	29	36	45	54
FK-NFE	90	91	91	91	92	93
FK-LHK	100	99	100	99	99	97
FK-restkulhydrat ¹⁾	42	43	47	55	63	74
<i>Omsættelig energi:</i>						
Pct. af bruttoenergi	77	78	77	77	77	78
Pct. af fordøjet energi	97	97	96	95	94	94
<i>Aflejret energi:</i>						
Pct. af omsættelig energi	37	34	34	32	29	30

1) Restkulhydrat = træstof + NFE - LHK.

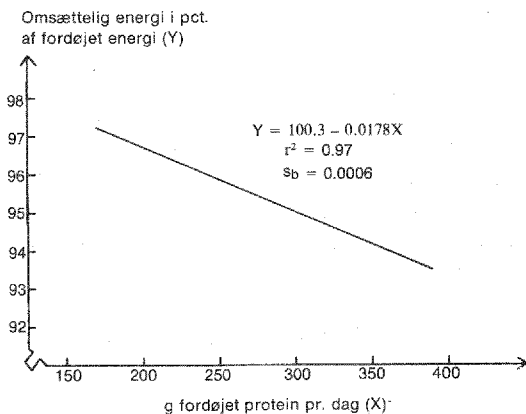
omsættelig energi var jævnt faldende med stigende proteinforsyning. De beregnede regressionsligninger er indtegnet i figur 1 og figur 2.

I begge ligninger er regressionskoefficienterne signifikant forskellige fra 0 ($P < 0.01$ pct.).

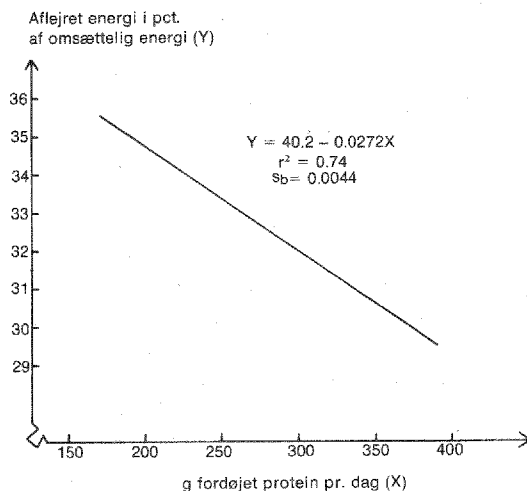
I tabel 5 er anført tal for grisenes tilvækst og foderudnyttelse samt nogle slagterresultater.

Det ses, at det ikke helt er lykkedes at opnå det

tilstræbte ensartede vækstforløb i de seks hold. Specielt hold 1, men også holdene 2 og 6, har haft en lavere daglig tilvækst end de øvrige hold. For holdene 1 og 2 hænger dette sammen med, at det med den praktiserede fodring ikke er lykkedes at dække grisenes behov for protein til maksimal køddannelse. Det fremgår af tabellen, at den aflejrede proteinmængde har været betydeligt la-



Figur 1. Sammenhængen mellem proteinforsyningen og omsættelig energi i pct. af fordøjet energi.



Figur 2. Sammenhængen mellem proteinforsyningen og udnyttelsen af den omsættelige energi.

Tabel 5. Proteinforsyningens indflydelse på tilvækst, foderudnyttelse og slagte kvalitet

Hold	1	2	3	4	5	6
Fordøjet protein, g/dag	170	206	245	290	339	382
Fordøjet protein, relativt	83	100	119	141	165	186
mcal ¹⁾ oms. energi/dag	5.92	5.55	5.36	5.35	5.37	5.61
Vægt ved indsætning, kg	20.0	19.7	19.5	19.3	19.3	19.6
Levendevægt ved slagtning, kg	87.5	87.7	88.4	88.2	88.1	88.2
Antal dage i forsøg	124	119	114	115	118	121
Daglig tilvækst, g	542	576	605	598	586	568
Kg foder/kg tilvækst	3.7	3.2	2.9	2.9	3.0	3.2
Pct. kød i slagtekrop	50.5	54.7	56.9	58.4	59.4	57.0
Pct. spæk + svær i slagtekrop	30.8	25.6	23.5	22.1	20.5	23.8
Aflejret protein, g/kg tilvækst	130	148	160	165	164	157

¹⁾ 1 mcal = 1000 kcal.

vere end i de øvrige hold. Beregninger viser, at der kan have været tale om treoninmangel.

For hold 6 gælder, at grisene dårligt tålte den høje proteintilførsel. De havde hyppigt diarree, og det påvirkede væksthastigheden og foderudnyttelsen i uheldig retning.

Diskussion

Protein eller mere korrekt en række aminosyrer er i bestemte mængder livsnødvendige for svin, og svinets proteinforsyning diskuteres oftest med udgangspunkt i denne kendsgerning.

Proteinet bidrager imidlertid også til dyrenes energiforsyning. I denne undersøgelse er det først og fremmest proteinet som energikilde, der har interesseret, idet det, som tidligere anført, blev tilstræbt, at alle grise fik dækket deres behov for livsnødvendige aminosyrer. Selvom dette ikke er lykkedes fuldstændigt giver resultaterne dog et godt billede af proteinets energiværdi, når det gives i mængder ud over behovet.

Figur 1 viser, at mængden af omsættelig energi i pct. af fordøjet energi faldt med 0.0178 pct., når den daglige forsyning med fordøjeligt protein steg med 1 gram. Det svarer til ca. 1 kcal eller knap 20 pct. af proteinets totale energiindhold på 5.7 kcal pr. gram. Dette tab skyldes, at overskudsproteinets kvælstof skal udskilles som urinstof, der

indeholder en vis energimængde. Når foderets indhold af omsættelig energi udtrykt som pct. af bruttoenergi (tabel 4) alligevel var upåvirket af proteintilførslen, skyldtes det, at faldet i den fordøjede energis indhold af omsættelig energi blev opvejet af stigningen i energiens fordøjelighed.

Udnyttelsen af den omsættelige energi udtrykt som aflejret energi i pct. af omsættelig energi faldt ifølge figur 2 med 0.0272 pct. ved en stigning på 1 gram fordøjet protein pr. dag. Dette fald svarer til 1.8 kcal og skyldes, at omdannelsen af overskudsprotein til urinstof er energikrævende.

Det samlede fald i foderværdien var ca. 0.9 pct. for hver gang den daglige tilførsel af fordøjeligt protein steg med 10 gram.

Endvidere ses det i tabel 5, at der var tale om en stigning i slagtekroppens kødindhold og et fald i indholdet af spæk + svær fra hold 3 til hold 5, uden at proteinaflejringen ændrede sig.

Forsøgets resultater viser således, at en forbedret slagte kvalitet gennem tilførsel af protein ud over dyrenes behov ikke skyldes en øget proteinaflejring, men en forringet energiudnyttelse og dermed en mindre fedtaflejring.

Tilsvarende forbedringer af slagte kvaliteten kunne derfor være opnået ved faldende energiforsyning kombineret med konstant proteinforsyning svarende til behovet.