



# ● Reduceret protein til svin ● uden og med tilskud af lysine, treonin og methionin

Arne Madsen

Afdelingen for Forsøg med Svin og Heste

H.P. Mortensen, Camilla Bejerholm og Patricia Barton  
Slagteriernes Forskningsinstitut

● 20 kuld à tre galte, tre sogrise og tre hangrise blev fordelt på tre hold. Hold 1 fik normale mængder sojaskrå + byg, mens sojaskråmængden reduceredes med ca. 60 pct. til hold 2 og 3. I perioden 20-50 kg fik hold 2 og 3 tilskud af lysin, treonin og methionin, således at foderets samlede indhold af disse tre fordøjelige aminosyrer blev ens til alle tre hold. I perioden 50-100 kg fik hold 3 derimod ikke tilskud af aminosyrer, hvorfor foderets indhold blev lavere end til hold 1 og 2.

Produktionsresultaterne var ens for hold 1 og 2, men signifikant ringere for hold 3. Ombytning af sojaskrå med byg og aminosyrer

reducerede foderets indhold af råprotein med ca. 25 pct. I et tidligere forsøg reduceredes, ved en tilsvarende fodring som til hold 1 og 2 i nærværende forsøg, kvælstofindholdet i gødning og urin med henholdsvis 20 og 35 pct.

Kødkvaliteten blev ikke påvirket ved at erstatte sojaskrå med byg og aminosyrer (hold 2). Derimod blev indholdet af fedt i inderlår og kam reduceret betydeligt og rygspækkets jødtal blev lidt lavere. Forekomsten af DFD- og PSE-kød var størst hos hold 3, der også havde det højeste indhold af intramuskulært fedt.

## Indledning

Med de senere års priser på sojaskrå har der ofte været et overskud af protein i foderet til slagtesvin, hvorved svinegyllens kvælstofind-

hold er blevet større end ønskeligt af hensyn til miljøet. Forsøg ved Statens Husdyrbrugsforsøg viser imidlertid, at foderets indhold af råprotein kan reduceres, når der tilsættes

lysin, treonin og methionin. Produktionsresultaterne forringes dog, såfremt der ikke tilsettes tilstrækkelige mængder af disse aminosyrer, eller der bliver mangel på andre. Formålet med nærværende forsøg var at belyse dette nærmere.

## Materialer og metoder

Forsøget er udført på Sjælland II med 20 kuld à 3 galte, 3 sogrise og 3 hangrise, i alt 180 krydsningsgrise, opdrættet på Sjælland III. Grisene inden for hvert kuld og køn er fordelt på tre hold. Grisene er fodret to gange dagligt efter norm. Hold 1 fik normale mængder sojaskrå og byg, mens sojaskråmængden reduceredes til hold 2 og 3, som vist i tabel 1.

Foderet til hold 2 og 3 blev tilsat lysin HCl (78% L-lysin), L-treonin (98%) og DL-methionin (98%). Der er givet så store mængder, at grisene på hold 2 og 3 fik samme mængder af de tre fordøjelige aminosyrer som på hold 1 indtil 50 kg. Derefter fik hold 3 intet tilskud, mens hold 2 fik suppleret op til normalholdets niveau. De tilsatte aminosyrer er stillet til rådighed af Orffa Danmark A/S, Vejen. Foderets kemiske sammensætning fremgår af tabel 2.

Dagen efter slagting blev der målt kødkvalitet og udtaget prøver til analyser af en række kødkvalitetsegenskaber på Slagteriernes Forskningsinstitut. Kun halvdelen af grisene blev smagsbedømt. Metoderne er be-

**Tabel 1. Forsøgsplan**

Hold	1	2	3
Antal galte	20	20	20
" sogrise	20	20	20
" hangrise	20	20	20
<i>20-50 kg:</i>			
Sojaskrå, %	25	10	10
Byg+min.-vit.bl., %	75	90	90
Tilskud, g/kg foder:			
Lysin	0	3,0	3,0
Treonin	0	1,8	1,8
Methionin	0	0,6	0,6
<i>50-100 kg:</i>			
Sojaskrå, %	20	7	7
Byg+min.-vit.bl., %	80	93	93
Tilskud, g/kg foder:			
Lysin	0	2,6	0
Treonin	0	1,6	0
Methionin	0	0,5	0

**Tabel 2. Foderets kemiske sammensætning (g/kg)**

Hold	1	2	3
<i>20-50 kg:</i>			
Råprotein	190	138	138
Fedt (Stoldt)	29	29	29
Træstof	41	36	36
NFE	555	622	622
FEs pr. kg	1,03	1,02	1,02
Ford. protein	155	108	108
" lysin	8,0	8,0	8,0
" treonin	5,7	5,7	5,7
" methionin	2,2	2,2	2,2
<i>50-100 kg:</i>			
Råprotein	173	127	127
Fedt (Stoldt)	29	29	28
Træstof	39	35	35
NFE	577	634	631
FEs pr. kg	1,03	1,02	1,02
Ford. protein	140	99	99
" lysin	7,0	7,0	4,2
" treonin	5,1	5,1	3,5
" methionin	2,0	2,0	1,5

skrevet i 685. Beretning og Meddelelse nr. 810 og 822 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

## Resultater og diskussion

### Produktionsresultater

De vigtigste resultater fremgår af tabel 3.

Da der var vekselvirkning mellem hold og køn for daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst, er resultaterne angivet for hvert køn for sig. Tilvæksten, foderforbruget og kødprocenten var ens for hold 1 og 2, men signifikant langt ringere for hold 3, specielt for han- og sogrise. Kødprocenten var højere for hold 1 og 2 end for hold 3. Galtene havde som forventet signifikant lavere kødprocent end han- og sogrisene. Slagtesvindet var størst for hangrisene, men ens for holdene.

I et tidligere forsøg ved Statens Husdyrbrugsforsøg (tabel 4) opnåedes ikke så gunstige resultater som for hold 2 i dette forsøg. Det kan skyldes, at alt tilskuds foder den gang blev ombyttet med byg og aminosyrer. Når resultaterne for hold 3 i nærværende forsøg blev så ringe, bekræfter det blot mange tidligere forsøg.

De dårlige produktionsresultater for hold tre vil ikke kunne opvejes af en mere miljøvenlig svinegylle. Som tidligere nævnt var

**Tabel 3. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet**

Hold	1	2	3
<i>20-100 kg:<sup>1</sup></i>			
<i>Daglig tilvækst, g:</i>			
Galte	797	795	706
Sogrise	800	775	676
Hangrise	815	800	651
<i>FES pr. kg tilvækst:</i>			
Galte	2,68	2,62	3,07
Sogrise	2,66	2,66	3,17
Hangrise	2,61	2,60	3,29
<i>g råprotein/FES</i>			
g ford./FES:	174	129	128
<i>Protein</i>			
Protein	141	101	100
Lysin	7,0	7,0	5,2
Treonin	5,1	5,1	4,0
Methionin	2,0	2,0	1,8
<i>kg sojaskrå</i>			
kg sojaskrå	45	17	20
" byg	156	185	225
<i>Afregningsvægt, kg</i>			
Afregningsvægt, kg	74,8	74,8	74,2
<i>Slagtesvind, %</i>			
Slagtesvind, %	25,9	25,6	25,9
<i>Pct. kød (KC):</i>			
Galte	57,5	57,1	54,6
Sogrise	59,7	58,9	56,8
Hangrise	59,2	59,1	56,3

<sup>1</sup>) Korrigeret til samme afregningsvægt og slagtesvind.

produktionsresultaterne derimod ens for hold 1 og 2, og som vist i tabel 3 er foderets indhold af råprotein/FES reduceret fra 174 til 129 g eller med ca. 25 pct.

**Tabel 4. Byg suppleret med aminosyrer eller tilskudsfoder**

(Forholdstal, normalholdet = 100)

Byg suppleret med	Daglig tilvækst	% kød
Intet tilskud	39	76
Lysin (L) + methionin (M)	76	88
L + M + treonin	91	95
Tilskudsfoder	100	100

(Madsen og Mortensen, 1977)

I et tidligere forsøg (639. Beretning fra SH) fik grise, der vejede 55 kg, foder indeholdende nogenlunde samme mængde sojaskrå, byg, lysin, treonin og methionin som hold 1 og 2 i nærværende forsøg. Tabel 5 viser, at kvælstofindholdet i gødning og urin den gang reduceredes med henholdsvis 20 og 35 pct.

Det skal endelig bemærkes, at foderets proteinindhold også kan reduceres ved at om-

**Tabel 5. Foderets indflydelse på kvælstofomsætningen**

Pct. sojaskrå	19	8
g N i foder/dag	50	36
g N i gødning/dag	10	8
g N i urin/dag	20	13

bytte byggen med proteinfattige, alternative fodermidler, men i så fald kan andre aminosyrer end lysin, treonin og methionin blive begrænsende.

## Råvarekvalitet

De vigtigste resultater fremgår af tabel 6. Der blev for de fleste egenskaber fundet signifikante kuldforskelle, i få tilfælde fandtes der vekselvirkning mellem hold og køn (pct. fedt i inderlår og kam, U/M og smag). Hangrisene har reageret lidt forskelligt fra de to andre køn. I de nævnte tilfælde blev der foretaget en beregning for de enkelte køn, hvilket ikke ændrede noget for de samlede resultater.

Kødkvaliteten var som i tidligere undersøgelser positivt påvirket af protein/aminosyrer. Gennemsnitsresultaterne for pH2 i de fire muskler var størst for hold 3, dog ikke signifikant for inderlår. DFD-forekomsten, dvs. forhøjet pH i mindst en muskel var for de tre hold henholdsvis 3, 7 og 12 pct. Saftbindeevnen var ligeledes mindst for hold 3, og PSE-forekomsten (saftbindeevne < 0,150) var henholdsvis 28, 32 og 39 pct. Det var for alle hold langt større forekomst, end man normalt ser.

Proteinindholdet i inderlår var godt 1 procentenhed lavere i hold 3 end i de to andre hold. Dette giver et fald i udbyttet af forarbejdede produkter på ca. 4,5 pct.

Indholdet af intramuskulært fedt i inderlår og kam var størst for hold tre, som forventet. Ligeledes var indholdet mindre i hold 2 end i hold 1, hvilket ikke kan forklares. Normalt ønsker man et indhold på 1,6 til 2 pct. af hensyn til en god spisekvalitet. I de tre hold var der henholdsvis 22, 9 og 58 pct. med mindst 1,6 pct. fedt i kam, og samme tendens fandtes for inderlår.

Jodtallet var størst for hold 1, men forskellen var ubetydelig, idet niveauet var lavt for alle tre hold. Forholdet mellem mættede,

**Tabel 6. Råvarekvalitet og smagsbedømmelse**

Beskrivelse	Hold				Køn	
	1	2	3	G	5	H
Antal grise	58	57	59	59	57	58
<i>Råvarekvalitet:</i>						
pH2, yderlår	5,54	5,52	5,60	5,54	5,54	5,58
pH2, inderlår	5,50	5,49	5,54	5,50	5,49	5,54
pH2, kam	5,45	5,43	5,47	5,44	5,46	5,45
pH2, nakke	5,75	5,74	5,81	5,74	5,77	5,79
Saftbindeevne, yderlår	0,161	0,158	0,154	0,159	0,159	0,155
Saftbindeevne, kam	0,159	0,157	0,152	0,158	0,153	0,157
Pigment, yderlår, ppm	44,5	43,6	44,2	44,4	44,4	43,4
Pigment, kam, ppm	24,7	23,7	23,5	24,4	24,0	23,5
Pct. protein, inderlår	21,9	21,9	20,8	21,7	21,8	21,1
Pct. vand, inderlår	75,5	75,7	75,9	75,4	75,4	76,3
Pct. fedt, inderlår	1,81	1,54	2,48	2,00	2,00	1,83
Pct. fedt, kam	1,42	1,08	1,75	1,47	1,35	1,43
<i>Rygspæk:</i>						
Jodtal	60,9	59,4	59,6	57,7	60,7	61,5
U/M	1,21	1,20	1,23	1,15	1,25	1,24
PU/M	0,25	0,23	0,23	0,21	0,24	0,26
Skatol, ppm	0,12	0,13	0,12	0,10	0,10	0,17
<i>Smagsbedømmelse, kam:</i>						
Antal grise	28	28	29	29	27	29
Farve, stegt	7,7	7,6	7,7	7,7	7,7	7,6
Lugt	6,0	5,9	5,9	6,5	6,5	4,7
Smag	6,1	6,0	6,2	7,0	6,6	4,7
Mørhed	6,9	6,5	6,7	6,9	6,7	6,6
Saftighed	6,9	6,8	7,0	7,0	7,0	6,8
Helhedsindtryk	6,1	6,0	6,1	6,8	6,5	4,9

M = mættede, U = umættede og PU = polyumættede fedtsyrer

umættede og polyumættede fedtsyrer var et normalt niveau for de tre hold.

Skatolindholdet var ens for de tre hold. Smagsbedømmelsen afslørede ingen forskelle i spisekvalitet, selv om der ud fra indholdet af intramuskulært fedt kunne forventes en forskel. Der blev fundet signifikante forskelle mellem køn for proteinindhold, vandindhold, skatol, jodtal, U/M, PU/M, lugt, smag og helhedsindtryk. Disse forskelle skyldtes i alle

tilfælde hangrisene, og det svarer til tidligere undersøgelser.

## Konklusion

60 pct. sojaskrå er ombyttet med byg, lysin, treonin og methionin uden at forringe produktionsresultater og kødkvalitet. Fedtindholdet i inderlår og kam reduceredes dog betydeligt. Kvælstofindholdet i gødning og urin kan reduceres med henholdsvis 20 og 35 pct.