



Lysin, methionin og treonin til fravænnede smågrise

Viggo Danielsen

Afdelingen for forsøg med svin og heste

Henry Jørgensen og Bjørn O. Eggum

Afdelingen for dyrefysiologi og biokemi

Grise, der var fravænnede ved 4 uger, fik i en periode på 28 dage tildelt varierende mængder af aminosyrerne lysin, methionin og treonin. Et grundfoder, som var beregnet til at opfylde normerne for essentielle aminosyrer, blev tilsat 20 procent ekstra af hver af de tre nævnte aminosyrer – enten enkeltvis eller i kombinationer. Der blev udført såvel et vækstforsøg (160 grise) som et protein-balance-forsøg (32 grise) med 8 forskellige aminosyrekombinationer.

På egenskaberne tilvækst, foderudnyttelse og N-balance blev der ikke fundet vekselvirkning mellem aminosyrerne. På alle tre egenskaber var der en sikker positiv effekt ved tilsætning af lysin, hvorimod der ikke blev fundet udslag for tilsætning af methionin eller treonin.

Tilskud af lysin forbedrede foderproteinets biologiske værdi med 10 procent samt grisenes tilvækst og foderudnyttelse med 8 procent.

Indledning

Ved en traditionel sammensætning af foder til fravænnede grise er det oftest aminosyrerne lysin, methionin og treonin, der er de begrænsende. Dette understøttes af, at tilskud af de nævnte aminosyrer i syntetisk form til foderblandinger med reduceret proteinindhold kan give tilfredsstillende resultater (Meddelelse nr. 545). Resultaterne indikerer også, at både protein- og energidnyttelsen af foderet forbedres, når aminosyrebalancen på denne måde bliver ændret.

Forbedring af aminosyrebalancen i foderet kan også foretages ved valg af fodermidler, hvor det relative indhold af såvel lysin som methionin og treonin er højt. Positiv effekt heraf på grisenes til-

vækst samt protein- og energidnyttelse er også dokumenteret (Meddelelse nr. 681). Resultaterne af sidstnævnte undersøgelse viste imidlertid også, at grisene var i stand til at forbedre udnyttelsen af foderet, når koncentrationen af lysin, methionin og treonin samtidig oversteg de anbefalede normer. Formålet med den her refererede undersøgelse var derfor at klarlægge hvilken/hvilke af de tre aminosyrer, der er begrænsende, når der fodres efter normerne.

Materialer og metoder

Undersøgelsen blev gennemført dels som et vækstforsøg og dels som et fordøjeligheds- og proteinbalanceforsøg med grise, der blev fravænnede

ved 4 uger. Til begge forsøg blev fremstillet en grundfoderblanding. Denne blanding (tabel 1), der blev anvendt som kontrol, opfyldte de hidtidige normer for alle essentielle aminosyrer. Grundfoderet blev tilsat 20 procent ekstra af hver af aminosyrerne lysin, methionin og treonin – enten enkeltvis eller i kombinationer. En oversigt er givet i tabel 3.

Tabel 1. Sammensætning af grundfoder

<i>Procent</i>	
Byg	49,15
Hvede	20,00
Fiskemel	9,00
Skummetmælkspulver	10,00
Sojaskrå	6,00
Animalsk fedt	3,00
Mineral-vitaminbl.	2,85
<hr/>	
Beregnet FEs pr. kg	1,11

<i>Beregnet</i>	<i>g pr. kg</i>	<i>g ford. pr. FEs</i>
Råprotein	207	159
Lysin	12,6	10,0
Methionin	4,4	3,4
Cystin	3,0	2,3
Treonin	7,5	5,8
Tryptofan	2,4	1,9

I vækstofforsøget blev indsat 20 blokke à 8 grise. Grisene indenfor en blok, som var kuldsøskende, blev tildelt hver sin foderblanding efter ædelyst. De blev indsat på fravænningsdagen og forsøgspe-

rioden strakte sig over 28 dage. Grisenes vægt og deres foderoptagelse blev registreret med ugentlige intervaller.

I balanceforsøget blev indsat 4 blokke à 8 grise, som ligeledes var kuldsøskende, og fik tildelt hver sin foderblanding. Hver gris gennemførte 4 opsamlingsperioder à 5 dage. Metodikken ved forsøgets gennemførelse fulgte de sædvanlige procedurer.

Resultater

Analysen af grundfoderet viste, at blandingerne indeholdt 89,6 pct. tørstof, 20,5 pct. råprotein, 5,8 pct. fedt og 2,9 pct. træstof. Energiindholdet var 1,15 FEs pr. kg. Resultater af aminosyreanalyserne er vist i tabel 2. Hver af kolonnerne i tabellen viser gennemsnit af 4 foderblandinger på henholdsvis norm og norm + 20 pct. for de enkelte aminosyrer.

Tabel 2. Foderblandingerens indhold af aminosyrer

<i>Niveau</i>	<i>Norm</i>	<i>Norm + 20%</i>
<i>Analyseret g pr. kg</i>		
Lysin	12,4	14,8
Methionin	4,5	5,5
Treonin	8,1	9,5
<hr/>		
<i>Beregnet efter analyse g ford. as. pr. FEs</i>		
Lysin	9,5	11,4
Methionin	3,4	4,2
Treonin	6,0	7,2

Tabel 3. Forsøgsplan og resultater af vækstofforsøg

<i>Hold</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Tilskud, g ford. aminosyre/FEs</i>								
Lysin	0	0	0	0	2,0	2,0	2,0	2,0
Methionin	0	0	0,7	0,7	0	0	0,7	0,7
Treonin	0	1,1	0	1,1	0	1,1	0	1,1
<hr/>								
<i>Antal grise</i>	20	20	19	20	20	20	20	20
<hr/>								
<i>Vægt, kg</i>								
Ved 4 uger	8,2	8,2	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Ved 8 uger	18,4	18,6	18,8	18,1	19,4	19,7	19,2	19,1
Dgl. tilvækst, g	366	372	378	355	401	412	392	388
FEs pr. gris	19,8	20,3	20,6	19,6	20,3	19,9	20,0	19,4
FEs pr. kg tilvækst	1,93	1,95	1,95	1,97	1,81	1,73	1,82	1,78

Udtrykt som gram fordøjelig aminosyre pr. FEs var der i forhold til det planlagte i grundfoderet et underindhold på 0,5 g lysin og et overindhold på 0,2 g treonin. Forskellen i aminosyrer pr. FEs mellem blandinger uden og med ekstra tilsætning var imidlertid tæt på det forventede, idet den var 1,9 g for lysin, 0,8 g for methionin og 1,2 g for treonin. Blandingerne indeholdt desuden 2,3 g fordøjeligt cystin og 2,0 g fordøjeligt tryptofan pr. FEs.

Resultaterne af vækstofforsøget er vist i tabel 3. På såvel daglig tilvækst som foderudnyttelse blev det fundet, at der var signifikante forskelle mellem holdene. Der var imidlertid ingen to-faktorielle eller tre-faktorielle vekselvirkninger mellem aminosyrerne på de målte egenskaber. Som vist i tabel 4 er resultaterne derfor opgjort med henblik på hovedeffekt af hver enkelt aminosyre.

Af tabel 4 fremgår, at der var et meget sikkert udslag for tilsætning af lysin. Ved at hæve niveauet fra 9,5 til 11,4 g ford. lysin pr. FEs øgedes daglig til-

vækst med 30 gram til 398, og foderudnyttelsen blev forbedret med 0,17 FEs pr. kg tilvækst. Derimod fandtes ingen udslag for tilsætning af de to andre aminosyrer – methionin og treonin, idet såvel tilvækst som foderudnyttelse var næsten ens på de to niveauer for hver aminosyre.

I tabel 5 vises resultaterne af balanceforsøget. Dette er som vækstofforsøget opgjort med henblik på at belyse hovedeffekten af hver af de tre aminosyrer. For hvert aminosyreniveau er resultaterne således gennemsnit af 16 grise (64 opsamlingsperi-oder).

Fordøjeligheden af tørstof og energi var upåvirket af forsøgsbehandlingen. Det samme var tilfældet for tilsyneladende fordøjelighed (TF) og sand fordøjelighed (SF) af protein. N-balancen (g aflejret N pr. dag) blev signifikant forbedret ved tilsætning af lysin, mens der ikke var nogen effekt af

Tabel 4. Hovedeffekter af lysin, methionin og treonin

Behandling	Norm	Norm + 20%
Lysin		
<i>g ford. lysin pr FEs</i>	9,5	11,4
Antal grise	79	80
Vægt v. 8 uger, kg	18,5 ^a	19,4 ^b
Dgl. tilvækst, g	368 ^a	398 ^b
FEs pr. gris	20,1	19,9
FEs/kg tilvækst	1,95 ^a	1,78 ^b
Methionin		
<i>g ford. methionin pr. FEs</i>	3,4	4,2
Antal grise	80	79
Vægt v. 8 uger, kg	19,0	18,8
Dgl. tilvækst, g	388	378
FEs pr. gris	20,1	19,9
FEs/kg tilvækst	1,85	1,88
Treonin		
<i>g ford. treonin pr. FEs</i>	6,0	7,2
Antal grise	79	80
Vægt v. 8 uger, kg	19,0	18,9
Dgl. tilvækst, g	384	382
FEs pr. gris	20,2	19,8
FEs/kg tilvækst	1,87	1,85

a/b: Ved forskellige bogstaver er forskellen signifikant (P<0,01).

Tabel 5. Effekten af henholdsvis lysin, methionin og treonin på fordøjelighed og N-balance

Behandling	Norm	Norm + 20%
Lysin		
<i>g ford. lysin pr FEs</i>	9,5	11,4
Ford. tørstof, %	87,0	87,1
» energi, %	86,1	85,7
» protein (TF), %	85,8	85,8
» protein (SF), %	89,8	89,8
N-balance, g/dag	10,9 ^a	12,3 ^b
N-balance, % af ford. N (BV)	70,1 ^a	76,9 ^b
Methionin		
<i>g ford. methionin pr FEs</i>	3,4	4,2
Ford. tørstof, %	87,2	86,9
» energi, %	86,2	85,5
» protein (TF), %	85,9	85,7
» protein (SF), %	89,9	89,8
N-balance, g/dag	11,5	11,8
N-balance, % af ford. N (BV)	73,1	74,1
Treonin		
<i>g ford. treonin pr FEs</i>	6,0	7,2
Ford. tørstof, %	87,0	87,1
» energi, %	86,0	85,8
» protein (TF), %	85,9	85,7
» protein (SF), %	89,9	89,8
N-balance, g/dag	11,9	11,4
N-balance, % af ford. N (BV)	73,5	73,7

a/b: Ved forskellige bogstaver er forskellen signifikant (P<0,001).

methionin eller treonintilsætning. N-balancen i forhold til fordøjet N (BV = biologisk værdi) blev ligeledes forbedret ved tilsætning af lysin.

Diskussion og konklusion

Aminosyreanalyserne på grundfoderet viste, at indholdet af lysin pr. kg var tæt på det beregnede med 12,4 g mod 12,6 g. Udtrykt som g fordøjeligt lysin pr. FEs var indholdet 9,5 g mod det planlagte 10,0 g. Såvel methionin som treonin overholdt normerne i grundfoderet.

Resultaterne af vækstofforsøget og balanceforsøget var i god overensstemmelse med hinanden. I begge forsøg var der sikre udslag for tilsætning af lysin, men ingen nævneværdige udslag for tilsætning af de to andre aminosyrer. I vækstofforsøget blev grisenes daglige tilvækst forbedret med 8,2 procent og foderudnyttelsen med 8,7 procent. mens grisene i balanceforsøget øgede N-balancen (BV) med 9,7 procent (figur 1).

Der er således ingen tvivl om, at den begrænsende aminosyre i grundfoderet var lysin. Med hensyn til grundfoderets indhold af methionin og treonin må det konkluderes, at indholdet var tilstrækkeligt til at sikre proteinaflejring, vækst og foderudnyttelse. Dette understøttes af, at der ikke var udslag på de nævnte egenskaber ved at tilsætte disse aminosyrer, hverken ved det lave eller det høje lysinniveau (tabel 6).

På baggrund af de her fundne resultater må det konkluderes, at grundfoderets indhold af lysin ikke var optimalt. De registrerede udslag for tilsætning af lysin på proteinaflejring, tilvækst og fo-

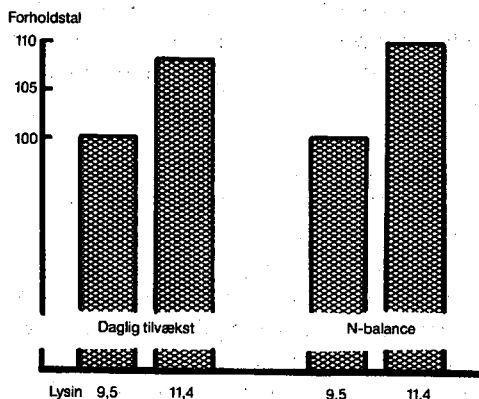


Fig. 1. Daglig tilvækst og N-balance ved to lysinniveauer (g ford. lysin pr. FE.).

Tabel 6. Effekt af methionin og treonin ved henholdsvis lavt og højt lysinniveau

Lysin, g ford./FEs	9,5		11,4	
<i>Methionin</i>				
g ford./FEs	3,4	4,2	3,4	4,2
Dgl. tilvækst, g	369	367	407	390
Dgl. proteinaflejring, g	68	70	78	77
FEs/kg tilvækst	1,94	1,96	1,77	1,80
<i>Treonin</i>				
g ford./FEs	6,0	7,2	6,0	7,2
Dgl. tilvækst, g	372	369	397	400
Dgl. proteinaflejring, g	71	66	78	77
FEs/kg tilvækst	1,94	1,96	1,82	1,76

derudnyttelse antyder, at foderet til 4 ugers fravænnede grise bør indeholde mere end 10 g fordøjeligt lysin pr. FEs. Resultater fra igangværende forsøg vil give et mere præcist svar på, hvilken norm, der kan anbefales.