



18. SEPTEMBER

NR. 390

### Stigende mængder fiskemel til tidligt fravænnede grise

*Niels J. Kjeldsen, Viggo Danielsen og Henning E. Nielsen*  
*Afdelingen for forsøg med svin og heste*

og

*Bjørn O. Eggum*

*Afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi*

Fiskemel i foderet til grise fravænnet ved 4 ugers alderen øgede grisenes foderoptagelse og daglige tilvækst i perioden 4-10 uger. Foderblandinger med henholdsvis 0, 4, 8, 12, 16 og 20 pct. fiskemel indgik i undersøgelsen. Grisenes foderoptagelse og tilvækst var stigende op til 12 pct. fiskemel. Et større indhold af fiskemel gav en nedgang i ædelyst og tilvækst i forhold til 12 pct.-blandingen.

En økonomisk beregning foretaget på baggrund af den fundne foderoptagelse og tilvækst viste, at den mest fordelagtige tilsætning af fiskemel med de gældende dagspriser på fodermidler og grisenes tilvækst, er 8-9 pct.

#### Indledning

Fiskemel har længe været kendt som en velegnet proteinkilde til svin, da aminosyreindholdet nærmest er ideelt. Uheldigvis medfører fiskemel en ubehagelig lugt og smag i kød og spæk fra de slagtede dyr. Til smågrise spiller dette ingen rolle, blot man holder op med at bruge fiskemel ved ca. 30 kg levendevægt.

På grund af fiskemels ideelle aminosyreindhold og høje biologiske værdi er det særdeles velegnet til tidligt fravænnede grise, som erstatning for somælken.

Da prisen på skummetmælkspulver de senere år er steget stærkt, har det stor interesse at undersøge, hvor store mængder fiskemel, der kan anvendes med henblik på optimal vækst og foderudnyttelse samt økonomisk udbytte, når der ikke anvendes skummetmælkspulver.

Formålet med dette forsøg var at bestemme

effekten af stigende mængder fiskemel på tidligt fravænnede grisenes tilvækst og foderudnyttelse samt at beregne de økonomiske konsekvenser heraf.

#### Materiale og metoder

I forsøget indgik 120 grise, fravænnet ved 4 uger. Fra hvert af 20 kuld blev der udtaget en blok à 6 grise, der straks efter fravænnelse blev anbragt i enkeltstier. Grisene blev fordelt på 6 hold efter følgende plan (tabel 1):

Tabel 1. Forsøgsplan

Hold	1	2	3	4	5	6
Fiskemel i pct. af foderblanding . . . . .	0	4	8	12	16	20
Antal grise . . . . .	20	20	20	20	20	20

Grisene blev fodret efter ædelyst i perioden 4-10 uger. Grisenes vægt og foderforbrug blev registreret ugentlig. Der var fri adgang til vand gennem drikkeventiler. Gødningskonsistens blev vurderet daglig efter en skala fra 0 til 3, hvor 0 blev givet for normal konsistens og 3 for kraftig diarré. Behandling mod diarré blev foretaget ved karaktererne 2 og 3.

Til vurdering af proteinkvaliteten af fiskemel og de anvendte blandinger blev der foretaget N-balance og energiforsøg med rotter. Proteinets sande fordøjelighed (SF), biologiske værdi (BV) og netto proteinudnyttelse (NPU) samt fordøjelig energi blev bestemt. Der indgik 6 rotter pr. foderblanding.

Den statistiske analyse blev udført ved hjælp af Statistical Analysis System (SAS).

I tabel 2 er vist foderblandingerne sammensætning og det beregnede indhold af FEs og fordøjeligt råprotein. Ved sammensætningen blev det tilstræbt, at indholdet af fordøjeligt råprotein pr. FEs skulle være ens.

## Resultater

Det anvendte fiskemel var produceret af fiske-

Tabel 2. Forsøgsblandingerne fodermiddelsammensætning i pct.

Hold	1	2	3	4	5	6
Fiskemel .....	0,0	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0
Sojaskrå .....	34,0	27,0	20,5	13,5	6,7	0,0
Byg .....	31,8	35,2	38,1	41,5	44,7	47,8
Hvede .....	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Tørgær .....	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Animalsk fedt ...	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dicalciumfosfat ..	2,1	1,9	1,5	1,3	1,0	0,7
Kridt .....	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5	0,4
Salt .....	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vitamin- mikrominbl. ....	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
FES pr. kg .....	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,21
Ford. råprotein (g/FES) .....	179	178	179	178	178	177

arten tobis og var af normal handelskvalitet. I tabel 3 ses gennemsnitsresultater af de udførte foderstofanalyser samt det beregnede indhold af FEs, fordøjeligt råprotein og fordøjelige aminosyrer.

I tabel 3 ses, at indholdet af FEs og fordøjeligt råprotein svarede godt til det beregnede (tabel 2).

Tabel 3. Resultater fra kemiske analyser af foderblandinger og fiskemel

Foderbl.	1	2	3	4	5	6	Fiskemel
Tørstof, pct. ....	87,3	88,0	88,1	88,2	87,8	88,6	91,6
<b>I tørstof:</b>							
Råprotein, pct. ....	27,2	27,6	27,4	27,4	28,1	28,3	76,3
Råfedt (Stoldt), pct. ....	7,8	8,5	8,7	9,2	9,7	10,1	10,3
Aske, pct. ....	6,7	6,7	6,5	6,5	6,4	6,2	13,6
Træstof, pct. ....	4,6	4,4	4,1	3,9	3,6	3,3	-
Ca, g/kg .....	11,5	11,1	10,1	9,6	9,2	8,5	14,7
P, g/kg .....	8,3	8,5	8,3	8,5	8,7	8,6	21,4
Lysin, g/kg .....	14,1	14,4	14,6	14,8	15,2	15,7	51,3
Metionin, g/kg .....	4,1	4,4	4,7	5,4	5,7	6,4	21,1
Cystin, g/kg .....	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,3	5,9
FFA pct. af råfedt .....	13,6	9,3	12,3	12,4	12,0	12,8	10,7
Peroxid meq/kg råfedt .....	0,5	0,7	0,5	0,6	1,5	0,9	1,1
TVN mg N/100 g .....	22,5	27,8	35,3	38,5	49,2	53,8	191,0
DBC mmol/kg .....	211	209	204	198	192	187	693
FES/kg foder .....	1,15	1,16	1,18	1,19	1,20	1,22	1,46
g ford. råprot./FES .....	181	182	181	180	183	184	450
g ford. lysin/FES .....	9,3	9,6	9,6	9,7	9,9	10,2	30,3
g ford. metionin + cystin/FES .	5,5	5,6	5,6	5,9	5,9	6,3	15,9

Der var en svag stigning i lysin og metioninindholdet med stigende mængder fiskemel. Calci-

umindholdet faldt med stigende mængder fiskemel. Dette skyldes, at tobismelet kun indeholdt

40 pct. af det normale calciumindhold i fiskemel. Der er dog ikke grund til at antage, at dette har haft indflydelse på resultaterne. FFA og peroxidtallet var lave og viste ingen forskel mellem blandingerne. TVN-tallet steg kraftigt ved stigende mængder fiskemel. I tabel 4 ses resultaterne af rotteforsøgene. Hold 2 havde signifikant lavere SF og NPU end de øvrige hold. Forskellen var dog kun 1-2 procentenheder og antages ikke at have nogen indflydelse på resultaterne for svin. Fordøjelig energi steg lineært med stigende indhold af fiskemel i blandingerne.

**Tabel 4. Sand fordøjelighed (SF), biologisk værdi (BV), nettoproteinudnyttelse (NPU) og fordøjelig energi (Ford.E) af foderblandingerne til rotter**

Hold	1	2	3	4	5	6
SF, pct. ....	88,7	87,1	88,3	87,7	87,9	88,1
BV, pct. ....	80,1	79,5	80,5	81,4	81,0	81,3
NPU, pct. ....	71,0	69,2	71,1	71,3	71,2	71,6
Ford. E, pct. ....	80,4	82,3	83,5	84,2	84,8	85,1

Produktionsresultaterne fra griseforsøget er vist i tabel 5. Stigende mængder fiskemel op til 12% medførte stigende foderoptagelse og daglig tilvækst. Som det ses af grisenes vægt, kunne den positive effekt af stigende mængder fiskemel registreres allerede efter to uger i forsøget.

**Tabel 5. Produktionsresultater hos tidligt fravænnede grise, fodret med stigende mængder fiskemel**

Hold	1	2	3	4	5	6
Fiskemel, pct. ....	0	4	8	12	16	20
Antal grise .....	20	20	20	20	20	20
<b>Gns. vægt, kg ved:</b>						
4 uger .....	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
6 uger .....	8,6	9,2	9,1	9,5	9,5	9,2
8 uger .....	14,3	15,6	15,7	16,5	15,9	16,2
10 uger .....	23,1	24,9	24,8	25,9	24,6	24,9
FEs pr. gris .....	33,4	36,7	35,7	38,5	35,2	36,8
Daglig tilv., g .....	370	413	412	438	407	413
FEs/tilvækst .....	2,18	2,12	2,07	2,10	2,08	2,13

Ved et fiskemelsindhold på 16 og 20% faldt foderoptagelsen og dermed tilvæksten.

Ved variansanalyse på resultaterne blev der fundet en signifikant lineær og kvadratisk effekt af fiskemel på foderoptagelse og tilvækst.

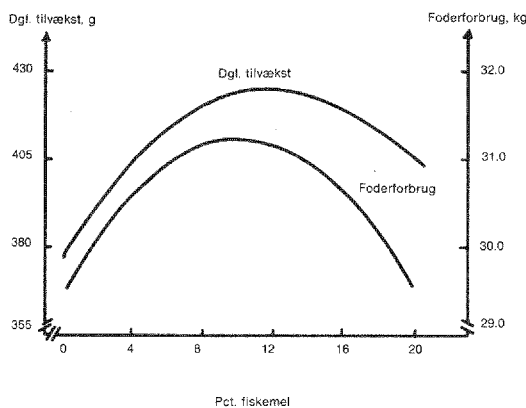
Der var ingen sikker forskel på holdenes foderudnyttelse. Der blev ikke fundet nogen forskel på grisenes gødningskonsistens.

## Økonomi ved anvendelse af fiskemel

Selvom den højeste tilvækst blev opnået ved 12% fiskemel, er det ikke sikkert, at dette niveau samtidig medfører det største økonomiske udbytte.

For at kunne beregne det økonomiske udbytte, er forsøgsresultaterne bearbejdet til en generel sammenhæng mellem fiskemelsindhold og grisenes foderoptagelse og tilvækst.

I figur 1 ses denne sammenhæng.



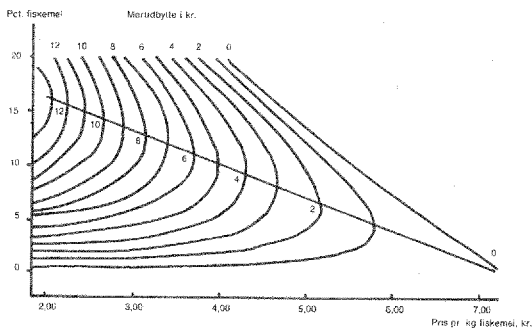
**Figur 1. Sammenhæng mellem pct. fiskemel og grisenes tilvækst samt foderforbrug.**

Til de økonomiske beregninger er anvendt følgende forudsætninger:

- 1) 7 kg sojaskrå erstattes af 3 kg byg + 4 kg fiskemel
- 2) Pris på sojaskrå: 2,20 kr./kg
- 3) Pris på byg: 1,40 kr./kg
- 4) Pris på foderblanding uden fiskemel: 2,00 kr./kg
- 5) Pris på 1 kg mertilvækst ved 10 uger i forhold til kontrolhold: 6 kr./kg

De økonomiske resultater er beregnet som merudbytte i forhold til kontrolholdet, der jo ikke fik fiskemel i foderet. Merudbyttet er beregnet som forskellen mellem værdien af ekstra tilvækst (merindtægt) og udgiften ved øget foderforbrug og ændret fodersammensætning (merudgift).

I figur 2 ses den økonomiske sammenhæng mellem prisen på fiskemel og foderets indhold af fiskemel. Kurverne angiver størrelsen af merudbyttet i kroner, og den rette linje i figuren markerer den mest fordelagtige sammenhæng mellem pris og tilsætning. Er prisen f.eks. 4,50 kr. pr. kg ses, at det højeste udbytte fås ved at tilsætte 8,5%

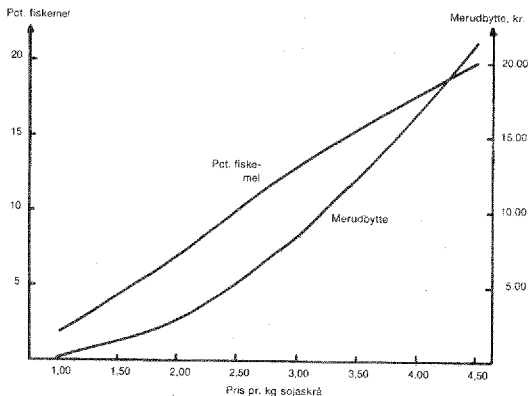


Figur 2. Den økonomiske sammenhæng mellem pris og mængde fiskemel.

fiskemel. Af udbyttekurverne kan man se, at det største udbytte ligger mellem udbyttekurverne 3 og 4, altså 3,50 kr. i merudbytte pr. gris.

I praksis kan det være besværligt at ændre foderblandingsens sammensætning alt for ofte. I figur 2 kan man ved hjælp af udbyttekurverne se, hvor meget udbyttet falder, hvis man forlader den optimale sammenhæng. Er fiskemelprisen som før f.eks. 4,50 kr. pr. kg, og ønsker man af praktiske grunde et fiskemelsindhold på 12%, falder udbyttet til ca. 3 kr., hvilket altså giver et tab på ca. 0,5 kr. i forhold til det optimale.

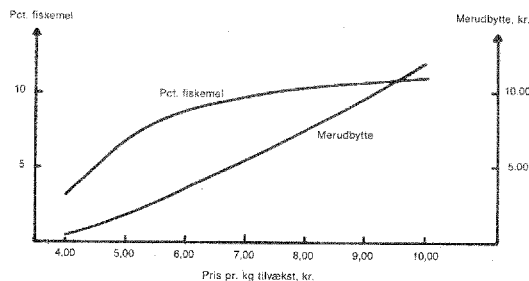
Af figur 3 og 4 ses, hvordan den optimale fi-



Figur 3. Den optimale fiskemelstilsætning og tilhørende merudbytte ved varierende priser på sojaskrå.

skemels tilsætning påvirkes af prisen på sojaskrå og tilvækst. I disse figurer er prisen på fiskemel fastsat til 4,50 kr. pr. kg. I figur 3 ses, at når sojaskråprisen stiger, er det fordelagtigt at øge fiskemelstilsætning. Samtidig stiger merudbyttet.

I figur 4 ses, at når prisen på tilvækst stiger, er det mest fordelagtigt at anvende den mængde fiskemel, der giver den største tilvækst, altså 11-12%.



Figur 4. Den optimale fiskemelstilsætning og tilhørende merudbytte ved varierende priser på tilvækst.

### Konklusion

Tilsætning af fiskemel til smågriseblandinger forøgede smågrisenes foderoptagelse og tilvækst i perioden 4-10 uger. Den maksimale tilvækst blev opnået ved ca. 12 pct. fiskemel. Hvis tilsætningen forøgedes herover, faldt foderoptagelse og tilvækst i forhold til 12 pct.

Med de benyttede priser på sojaskrå og grises tilvækst er det økonomiske udbytte størst ved en tilsætning på 8,5 pct. fiskemel. Øges prisen på fiskemel, bør tilsætning af fiskemel formindskes, hvorimod en stigning i pris på sojaskrå og tilvækst gør det mere fordelagtigt at øge fiskemelstilsætningen.

Forsøget er gennemført på forsøgsstationen »Sjælland III«, Roskilde.