



18. JANUAR

NR. 449

### Forskellige kvaliteter fiskemel til smågrise

*N. J. Kjeldsen, V. Danielsen, A. Just og H. E. Nielsen*  
*Afdelingen for forsøg med svin og heste*  
*og*  
*B. O. Eggum*  
*Afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi*

Godde råvarer gav de bedste produktionsresultater i et smågriseforsøg, hvor 120 smågrise fik foder med forskellige kvaliteter af fiskemel i perioden 4–10 uger. Grisenes foderoptagelse og tilvækst blev påvirket af kvaliteten af fiskemel.

Rottforsøg og balanceforsøg med grise viste samstemmende at fordøjeligheden af protein er højest i fiskemel af god råvarekvalitet.

Ingen kemiske analyser kunne alene belyse fiskemelskvaliteten, men en kombination af TVN-tal, DBC-tal, råproteinindhold og multienzymfordøjelighed var et anvendeligt grundlag til kvalitetsvurdering af fiskemel.

Økonomiske beregninger viste, at der var op til 13 kr. forskel i nettofortjeneste pr. 10-ugers gris på en god og en dårlig fiskemelskvalitet.

#### Indledning

Et tidligere forsøg har vist, at fiskemel er et udmærket alternativ til skummetmælkspulver i foderblandinger til smågrise. Forsøget viste, at grisenes ædelyst og tilvækst var størst ved et fiskemelsindhold på 12% i blandingen (Medd. nr. 390). I forsøget indgik kun ét fiskemelsparti af normal handelskvalitet. Kvaliteten af fiskemel kan imidlertid være meget svingende. Formålet med dette forsøg var at undersøge, hvorledes forskellige fiskemelskvaliteter påvirker smågrisens ædelyst, foderudnyttelse og tilvækst.

#### Materiale og metoder

De til forsøget anvendte fiskemelspartier blev udvalgt blandt 18 partier, som fiskemelsindustrien havde karakteriseret som værende af forskellige kvaliteter. På baggrund af kemiske analyser og

rotteforsøg blev 5 af disse partier valgt til fodringsforsøg med smågrise og til balanceforsøg med voksende grise.

I fodringsforsøget blev fiskemelspartierne anvendt i 5 forsøgsblandinger, der blev sammenlignet med et kontrolfoder uden fiskemel. Fiskemellet indgik i foderblandingerne med 12 pct. Den eneste forskel mellem forsøgsfoderblandingerne var således fiskemelskvaliteten. Foderblandingerne sammensætning ses i tabel 1. Foderblandingerne blev tre gange i løbet af forsøget analyseret for kemisk sammensætning.

I forsøget indgik 120 grise fravænnet ved 4 ugers alderen. Der blev anvendt 20 kuld à 6 grise, og grisene indgik således, at alle foderblandinger var repræsenteret i hvert kuld. Straks efter fravænnning ved 4 uger, blev grisene indsat i enkeltstier, hvor de blev fodret efter ædelyst i forsøgs-

perioden 4–10 uger. Der var fri adgang til vand gennem drikkeventiler. Grisenes vægt og foderforbrug blev registreret dagligt, og gødskningskonsistens 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 med tylosin ved karaktererne 2 og 3.

**Tabel 1. Foderblandingerens sammensætning i pct.**

Foderblandning	Kontrol	1-5
Fiskemel .....	0.0	12.0
Sojaskrå .....	34.0	13.5
Byg .....	31.8	41.5
Hvede .....	20.0	20.0
Tørgær .....	5.0	5.0
Animalsk fedt .....	5.0	5.0
Vit.-minerale .....	4.2	3.0
I alt .....	100.0	100.0

Til vurdering af fordøjeligheden og foderværdien af de forskellige fiskemelskvaliteter blev der udført balanceforsøg med 30 grise. Grisene indgik i forsøget ved en vægt på ca. 30 kg. Efter en 5-dages forberedelsesperiode, blev gødning og urin opsamlet i en 7-dages forsøgsperiode. Grisene fik således forsøgsfoderet i 12 dage. Alle grisene var forsynet med katetre til urinopsamling.

Foderblandingerne bestod af 10,3 pct. fiskemel, 86,9 pct. byg og 2,8 pct. mineralblanding. Grisene blev fodret restriktivt med 1,2 FEs pr. dag.

**Tabel 2. Beskrivelse af fiskemelskvaliteter**

Parti nr.	1	2	3	4	5
TVN i råvare (mg N/100 g) .....	<70	<70	<60	>120	>140
Meltype .....	hmel	hmel	pressekagemel	hmel	hmel
Analyser af fiskemel (pct. af vare):					
Vand .....	6.7	4.6	6.3	2.6	6.8
Fedt (stoldt) .....	5.7	6.4	10.1	13.6	9.6
Råprotein .....	70.4	76.4	71.8	66.0	72.8
Aske .....	19.4	15.2	11.9	16.8	12.3
DBC (mmol/16 g N) .....	94	91	90	92	84
TVN (% N af total N) .....	1.46	1.20	0.98	2.41	2.76
Lysin (g/16 g N) .....	8.17	7.85	7.49	7.57	7.17
Met. + cystin (g/16 g N) .....	4.20	3.95	3.95	3.80	3.71
Biologisk værdi for rotter (lysin) .....	85.1	83.9	79.9	77.6	77.0
Multienzym ford. % .....	94.4	90.0	85.8	93.1	85.5

## Resultater og diskussion

I tabel 2 ses sammensætningen af de 5 fiskemelspartier, der blev anvendt i forsøget.

To af fiskemelspartierne (4 og 5) var produceret ud fra råfisk af dårlig kvalitet målt ved TVN-tallet. Begge partier havde TVN-tal på over 100 målt som mg N/100 g råfisk. De øvrige tre partier var produceret af friske råfisk med lavt TVN-tal. Et enkelt parti (5) var formalinbehandlet. Parti 3 var tilsat antioxidant og dette parti var en pressekagemel i modsætning til de 4 øvrige, der var helmel.

Forskellen på pressekagemel og helmel fremkommer under produktionen af fiskemelet. Efter kogning og presning ledes væsken (vand og olie) fra pressekagen. Ved centrifugering adskilles vand og olie. Efter en inddampning ledes vandet (soluble) tilbage til pressekagen og tørres. Herved fremkommer helmel. Hvis solublen ikke ledes tilbage til pressekagen fremkommer pressekagemel.

I tabel 3 ses det fundne indhold af næringsstoffer og de fundne kvalitetstal på de 6 foderblandinger.

I foderblandinger og i fiskemel er TVN-tallet og aminosyrerne angivet i forhold til N-indholdet, hvorimod TVN-indholdet i råfisken er angivet pr. 100 g råfisk (tabel 2 og 3). Dette skyldes, at råproteinindholdet i råfisken ikke er målt. Angivelse af disse tal i forhold til N-indholdet må være den mest præcise måde, da tallene således viser noget om proteinkvaliteten i stedet for proteinmængden.

**Tabel 3. Resultater af kemiske analyser af foderblandinger**

Foderblandning	Kontrol	1	2	3	4	5
Tørstof .....	88.0	88.5	88.9	88.9	88.9	88.2
I tørstof:						
Råprotein, % .....	26.4	26.3	27.1	26.8	26.0	26.8
Fedt (stoldt), % .....	8.3	8.8	9.2	9.8	9.8	9.7
Aske, % .....	7.0	7.5	7.1	6.3	7.0	6.8
Lysin (g/16 g N) .....	5.25	5.70	5.78	5.60	5.68	5.40
Met. + cystin (g/16 g N) .....	3.02	3.37	3.39	3.30	3.38	3.16
FFA (% af fedt) .....	12	13	11	11	16	13
Peroxid (mekv/kg fedt) .....	1.0	1.4	2.3	1.2	1.7	1.7
TVN (% N af tot. N) .....	0.57	0.90	0.73	0.62	1.07	1.38
DBC (mmol/16 g N) .....	93	83	86	84	82	82
FEs/kg foder .....	1.14	1.16	1.17	1.18	1.17	1.16
Råprot./FEs .....	204	201	206	202	197	204
Ford. råprot./FEs* .....	175	179	184	176	172	178

\* Anvendt fordøjelighedskoefficienter for fiskemel fra tabel 4.

Kvalitetsanalyserne viste ingen væsentlig forskel på blandingerne. Hverken FFA-tallet eller peroxidallet viste nogen forskel, hvorimod TVN-tallet viste, at de to dårlige fiskemelspartier medførte de højeste TVN-tal i foderblandingerne.

Det er dog tvivlsomt om denne forskel er stor nok til at TVN-tallet kan anvendes som generelt vurderingsgrundlag til foderblandinger.

I tabel 4 ses resultaterne fra balanceforsøget. I det anvendte foder udgjorde fiskemelsproteinet ca. 42 pct. af foderblandingerens proteinindhold. I fordøjeligheds- og balanceforsøget indgik et hold, der ikke fik fiskemel i foderet. På baggrund af dette hold blev beregnet et skøn over fiskemelts sande fordøjelighed efter differensmetoden.

Der var ingen forskel på fordøjeligheden af tørstof og energi i foderblandingerne, hvorimod

**Tabel 4. Fordøjelighed og proteinaflejring af foderblandinger indeholdende fiskemel af forskellig kvalitet**

Partnr.	1	2	3	4	5
Ford. koef. for foderblandinger:					
Tørstof .....	80.0	80.0	79.9	79.6	79.8
Råprotein .....	79.7 <sup>a</sup>	79.7 <sup>a</sup>	77.8 <sup>ab</sup>	76.5 <sup>b</sup>	76.9 <sup>b</sup>
Energi .....	80.0	80.2	79.8	79.5	79.0
Aflejret protein (g/dag) .....	85.7 <sup>ab</sup>	88.1 <sup>a</sup>	80.0 <sup>bc</sup>	75.3 <sup>c</sup>	78.4 <sup>c</sup>
Aflejret i pct. af fordøjet .....	56.5	56.2	52.6	53.5	53.5
Beregnet sand ford. for fiskemel, pct. ....	95.2 <sup>a</sup>	94.2 <sup>a</sup>	90.3 <sup>b</sup>	89.1 <sup>b</sup>	88.7 <sup>b</sup>

Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige på 5% niveau.

proteinfordøjeligheden blev påvirket af fiskemelskvaliteterne. Ligeledes var den dagligt aflejrede proteinmængde størst for de gode fiskemelskvaliteter. En undtagelse var dog parti 3, som var en pressekagemel af god kvalitet råfisk. Dette parti gav ligeså lave resultater, som de dårlige råvarekvaliteter.

Den beregnede sande fordøjelighed af proteinet i fiskemelspartierne viste således, at pressekagemelet havde lige så lav fordøjelighed som de dårligste partier.

Resultaterne fra fodringsforsøget med smågrise er vist i tabel 5.

Tabel 5. Fodringsforsøg med smågrise

Parti nr.	Kontrol	1	2	3	4	5
Antal grise .....	20	20	20	20	20	20
Vægt ved:						
4 uger, kg .....	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2	7.3
10 uger, kg .....	22.0 <sup>c</sup>	24.5 <sup>ab</sup>	25.7 <sup>a</sup>	23.9 <sup>b</sup>	23.9 <sup>b</sup>	24.1 <sup>b</sup>
Dgl. tilvækst, g .....	350 <sup>c</sup>	412 <sup>ab</sup>	442 <sup>a</sup>	398 <sup>b</sup>	398 <sup>b</sup>	400 <sup>b</sup>
FES total .....	33.3 <sup>b</sup>	36.8 <sup>a</sup>	37.3 <sup>a</sup>	35.6 <sup>ab</sup>	37.6 <sup>a</sup>	35.6 <sup>ab</sup>
FES/kg tilvækst .....	2.36 <sup>c</sup>	2.14 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	2.17 <sup>ab</sup>	2.28 <sup>bc</sup>	2.14 <sup>a</sup>
Beh. diarré .....	1.3 <sup>b</sup>	0.9 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>

Af tabellen fremgår, at fiskemelsblandinger generelt medførte bedre resultater end kontrolfoderet. 10-ugers vægt var signifikant ( $P < 0.05$ ) lavere for kontrolholdet end for de øvrige hold. Parti 1 og 2 gav de højeste tilvækster og parti 2 den bedste foderudnyttelse.

Parti 3, pressekageleget, viste i lighed med fordøjelighedsforsøget væsentlig dårligere resultater end forventet ud fra råvarekvaliteten.

Antal af behandlinger for diarré var størst for kontrolholdet og der var ingen forskel mellem de forskellige kvaliteter af fiskemel.

### Økonomiske beregninger

For at vurdere forskellene i produktionsresultaterne på et samlet grundlag, blev der udført økonomiske beregninger af merindtægt og udgift ved at anvende de forskellige kvaliteter.

Ved den aktuelle dagspris på fiskemel 4,15 kr., var der 12,80 kr. forskel pr. gris ved at anvende en god kvalitet (parti 2) i forhold til en dårlig kvalitet (parti 4).

Hvis prisen på fiskemel stiger, falder den økonomiske gevinst ved at anvende fiskemel, men selv ved en pris på 6,00 kr./kg fås et ekstraudbytte på 7,85 ved at anvende den bedste fiskemel, hvorimod den dårligste medfører et tab på 5,00 kr. Af disse beregninger ses, at prisen på fiskemel med fordel kunne være forskellig, hvis den var baseret på kvaliteten og hvis kvaliteten var sikkert bestemt.

### Konklusion

Sammenlignes de biologiske resultater indbyrdes ses, at de forskellige dyreforsøg stort set viste samme effekt af fiskemelskvaliteterne.

Hvorvidt kvalitetsforskelle kan kontrolleres ved kemiske analyser på foderblandinger, kan ikke afgøres ved de her anvendte analyser. Ingen af disse kan umiddelbart anvendes. FFA og peroxidallet i foderblandingerne viste intet. TVN-tallet i foderblandinger og især i fiskemel var tydeligt forskellige, men usikkerheden, med hensyn til de tekniske muligheder for at nedbringe TVN-tallet ved produktionen, medfører at TVN-tallet ikke kan tillægges den helt store betydning som eneste kontrolanalyse. Målt i fiskemelet kan TVN-tallet (i % af total N) i sammenhæng med DBC-tallet (eller bedre aminosyreanalyser) og råproteinindhold i tørstof dog danne et nogenlunde grundlag for kvalitetsvurdering.

Fiskemelspartier med lav multienzymfordøjelighed er ikke velegnede til grise. Høj multienzymfordøjelighed er derimod ingen garanti for god kvalitet, men kombineret med de øvrige omtalte metoder, har metoden en vis værdi.

På baggrund af fodringsforsøgene kan det konkluderes at pressekageleget, selv at god råvarekvalitet, ikke er velegnet til grise.

Økonomiske kalkulationer viste stor forskel i det økonomiske udbytte ved at anvende forskellige fiskemelskvaliteter. Dette kan eventuelt danne grundlag for en prisdifferentiering hvor forskellige fiskemelskvaliteter afregnes til forskellige priser.