

PROTEÏENBRONNE IN DIE RANTSOENE VAN GROEIENDE VARKE 3. 'N VERGELYKING TUSSEN VISMEEL EN AFGEROOMDE MELK

G.A. Smith, E.H. Kemm en M.N. Ras
Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene, 1675

Ontvangs M S 16.11 1976

SUMMARY: PROTEIN SOURCES IN THE DIETS OF GROWING PIGS. 3. A COMPARISON BETWEEN FISH-MEAL AND SKIM MILK

The study was conducted to replace fish-meal partially as protein source in the rations of growing pigs. In the first trial fish-meal was partially replaced with skim milk powder, while liquid skim milk was used to partially replace fish-meal in the second trial. The influence of this replacement on the growth, efficiency of food utilization and carcass composition of porkers was investigated. The results of these trials indicated that fish-meal could be partially replaced with skim milk on an equivalent protein and energy basis without having a significant effect on growth and carcass composition.

OPSOMMING:

Die studie is uitgevoer om vismeel gedeeltelik as proteïenbron in die rantsoene van groeiende varke te vervang. In die eerste proef is vismeel gedeeltelik met afgeroomde melkpoeier vervang terwyl afgeroomde melk in die vloeibare vorm in die tweede proef as vervanger van vismeel gebruik is. Die invloed wat dié vervanging op die groei, doeltreffendheid van voerverbruik en karkassamestelling van vleisvarke gehad het, is ondersoek. Die resultate in hierdie studie verkry, dui daarop dat afgeroomde melk wel suksesvol gebruik kan word om vismeel gedeeltelik as proteïenbron op 'n ekwivalente proteïen en energiebasis te vervang.

Dit is bekend dat afgeroomde melk in beide die vloeibare- en poeiervorm, 'n hoë voedingswaarde vir groeiende varke het. Bewys hiervan is deur Barber, Braude, Hosking & Mitchell (1960) en Barber, Braude & Mitchell (1962) gelewer. Barber, Braude, Hosking & Mitchell (1965) het vismeel op 'n ekwivalente TVV-basis met afgeroomde melk in die rantsoen vervang.

Hierdie studie is uitgevoer met die doel om vismeel as proteïenbron op 'n ekwivalente proteïen- en energiebasis met afgeroomde melk te vervang. Die ondersoek is as twee afsonderlike proewe uitgevoer. In die eerste proef is afgeroomde melkpoeier gebruik, ten einde inname te beheer en sodoende enige invloed wat smaaklikheid op die parameters mag uitoefen, uit te skakel. Die praktiese toepaslikheid van dié resultate is nagegaan deur 'n tweede proef uit te voer waarin vloeibare afgeroomde melk, vismeel as proteïenbron in die rantsoene van groeiende varke vervang het op 'n basis van nul, 1,0 en 2,5 kg afgeroomde melk per vark per dag.

Prosedure

Proef I

Proefdiere en behandelings

Dertig Landrasvarkies, 15 soggies en 15 burgies met 'n gemiddelde aanvangsmassa van 16,1 kg is ewekansig op grond van geslag, massa en werpselorsprong in groepe van 10 elk aan die proefbehandelings onderwerp. Die behandelings het bestaan uit 3 rantsoene, nl.

- (i) 'n Groei-rantsoen gebaseer op meliemeel, met 12,0% vismeel en geen afgeroomde melkpoeier.

- (ii) 'n Rantsoen soortgelyk aan (i) met 6,0% vismeel en 'n byvoeging van 13,5% afgeroomde melkpoeier.
- (iii) 'n Rantsoen soortgelyk aan (i) met geen vismeel en 27,0% afgeroomde melkpoeier.

Proefrantsoene

Die persentasie samestelling van die proefrantsoene word in Tabel 1 uiteengesit. Die stikstof- en droë materiaalinhoud van die komponente is volgens AOAC (1970) bepaal en die waardes is gebruik om die proteïeninhoud van die rantsoene op 'n droë materiaalbasis te bereken. Die aminosuursamestelling van die rantsoene is na suurhidrolise basies volgens die beginsel soos beskryf deur Moore, Spackman & Stein (1958) en Spackman, Stein & Moore (1958) met behulp van 'n Beckman 116 aminosuurontleider bepaal. Die aminosuursamestelling van die rantsoene word in Tabel 1 weergegee.

Voerskedule

Die varke is tweekeer per dag in individuele voerhokke gevoer. Deur die hoeveelheid voer weekliks na massabepaling volgens die skedule in Tabel 2 aan te pas, is verseker dat die rantsoene op so 'n wyse beskikbaar gestel is, dat smaaklikheidsverskille nie 'n invloed op inname sou uitoefen nie.

Slagprosedure en karkasevaluasie

Varke wat met die weeklikse massabepaling 'n massa van 48 (\pm 3) kg bereik het, is die daaropvolgende dag geslag. Afkoeling en fisiese evaluasie

Tabel 1

Die samestelling van die proefrantsoene in Proef 1

Bestanddele	12,0% Vismeel	0,0% Afgeroomde melkpoeier	6,0% Vismeel	13,5% Afgeroomde melkpoeier	0,0% Vismeel	27,0% Afgeroomde melkpoeier
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Mielimeel	73,0	65,5	58,0			
Lusernmeel	10,0	10,0	10,0			
Semels	5,0	5,0	5,0			
Vismeel	12,0	6,0	-			
Afgeroomde melkpoeier	-	13,5	27,0			
Sout	1,0	1,0	1,0			
Beenmeel	1,0	1,0	1,0			
Mineraal- en Vitamienmengsel	*	*	*			
<i>Ru-proteïeninhoud**</i>	18,80	19,36	18,79			
<i>Aminosuursamestelling**</i>						
Lisien	0,99	1,04	1,02			
Histidien	0,51	0,51	0,51			
Treonien	0,65	0,71	0,71			
Valien	0,84	1,06	1,09			
Metionien	0,36	0,43	0,42			
Leusien	1,65	1,80	1,94			
Isoleusien	0,69	0,85	0,89			
Tirosien	0,52	0,62	0,68			
Fenielalanien	0,77	0,85	0,88			
Triptofaan***	0,17	0,18	0,19			

*Mineraal en vitamienmengsel teen voorgeskrewe hoeveelheid ingesluit.

**Op 'n droëmateriaalbasis.

***Berekenende triptofaaninhoud.

Tabel 2

Voerskedule van Proef 1

kg	Hoeveelheid voer	kg	Hoeveelheid voer
10,0	0,400	30,0	1,200
12,0	0,500	32,0	1,250
14,0	0,600	34,0	1,300
16,0	0,800	36,0	1,350
18,0	0,900	38,0	1,400
20,0	0,950	40,0	1,500
22,0	1,000	42,0	1,600
24,0	1,050	44,0	1,700
26,0	1,100	46,0	1,800
28,0	1,150	48,0	1,900

van die karkasse is uitgevoer soos beskryf deur Smith, Kemm & Ras (1974).

Proef 2.

Proefdiere en behandelings

Dertig Landrasvarkies is op dieselfde grondslag as dié in Proef 1 in groepe van 10 aan die volgende behandelings toegeken.

- (i) 'n Groei-rantsoen met 12,0% vismeel en geen afgeroomde melk.
- (ii) 'n Rantsoen soortgelyk aan (i) maar met 6,0% vismeel en 1,0 kg afgeroomde melk per vark per dag.
- (iii) 'n Rantsoen soortgelyk aan (i) maar met geen vismeel en 2,5 kg afgeroomde melk per vark per dag.

Proefrantsoene

Die samestelling van die rantsoene wat *ad lib* in selfvoerders aan die varke beskikbaar gestel is, word in Tabel 3 aangedui. Die varke het daaglik nul, 1,0 en 2,5 kg afgeroomde melk per vark ontvang om so-doende te poog om proteïen en energie in ekwivalente hoeveelhede in die drie rantsoene aan die diere beskikbaar te stel.

Tabel 3

Die samestelling van die proefrantsoene in Proef 2

Bestanddele	12,0% Vismeel	0,0 kg Afgeroomde melk	6,0% Vismeel	1,0 kg Afgeroomde melk	0,0% Vismeel	2,5 kg Afgeroomde melk
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Mielimeel	73,0	75,0	80,0			
Lusernmeel	10,0	10,0	10,0			
Semels	5,0	7,0	10,0			
Vismeel	12,0	6,0	-			
Sout	1,0	1,0	1,0			
Beenmeel	1,0	1,0	1,0			
Kommersiële mineraal + vitamienmengsel	*	*	*			
Ru-proteïen %**	16,5	13,3	10,3			

*Mineraal en vitamienmengsel teen voorgeskrewe hoeveelheid ingesluit

** Ru-proteïen op 'n oonddroë basis uitgedruk

Slagprosedure en karkasevaluasie

Die slag van die diere en fisiese evaluasie van die karkasse is op dieselfde wyse as dié in Proef 1 uitgevoer.

Resultate en bespreking van resultate

Die resultate van die aminosuurontledings soos in Tabel 1 aangegee, dui daarop dat die rantsone aan die aminosuurbehoefes van die groeiende varke voldoen (NRC, 1968).

In Tabelle 4 en 5 word die resultate vir groei en doeltreffendheid van voerverbruik weergegee.

Tabel 4

Invloed van die proefrantsone op groei en doeltreffendheid van voerverbruik in Proef 1

Behandeling	Vismeel 12,0% 0,0%		Vismeel 6,0% 13,5%		Vismeel 0,0% 27,0%		Statistiese betekenisvolheid
	Afgeroomde melkpoeier		Afgeroomde melkpoeier		Afgeroomde melkpoeier		
Aanvangsmassa, kg	16,80	15,72	15,90	NB			
SA	1,93	2,59	1,40				
KV (%)	11,54	16,44	8,82				
Eindmassa, kg	49,50	48,40	49,26	NB			
SA	1,54	1,56	1,29				
KV (%)	3,12	3,22	2,60				
Gemiddelde daaglikse toename, kg	0,47	0,45	0,46	NB			
SA	0,03	0,04	0,04				
KV (%)	6,27	7,79	8,01				
Voeromset, kg voer/kg toename	2,57	2,59	2,60	NB			
SA	0,16	0,20	0,19				
KV (%)	6,40	7,76	7,23				
Doeltreffendheid van proteïenbenutting, kg proteïen/kg massatoename	0,51	0,50	0,47	NB			
SA	0,03	0,04	0,04				
KV (%)	6,39	7,74	7,38				

SA – Standaardafwyking

KV – Koëffisiënt van variasie

Tabel 5

Invloed van die proefrantsone op groei en doeltreffendheid van voerverbruik in Proef 2

Behandeling	12,0% 0,0%		6,0% 1,0%		0,0% 2,5%	
	Vismeel Afgeroomde melk		Vismeel Afgeroomde melk		Vismeel Afgeroomde melk	
Aanvangsmassa, kg	15,90	15,65	15,87			
SA	3,19	2,78	3,19			
KV	20,05	17,76	20,09			
Slagmassa, kg	49,65	49,45	48,24			
SA	6,91	5,03	1,68			
KV	13,92	10,17	3,49			
Gemiddelde daaglikse toename, kg	0,75	0,71	0,65			
SA	0,09	0,07	0,08			
KV	12,56	10,08	11,55			
Gemiddelde daaglikse droëmateriaal-inname, kg						
Meel	1,54	1,44	1,33			
Melk*	–	0,10	0,25			
Totaal	1,54	1,54	1,58			
Gemiddelde daaglikse proteïeninname, kg	0,25	0,22	0,21			
Voeromset, kg/kg toename	2,36	2,44	2,74			
Persentasie verskil van kontrole	100	97	85			
Doeltreffendheid van proteïenbenutting, kg proteïen/kg massatoename**	0,39	0,36	0,35			

*Melk met 10% droëmateriaal

**Melk met 'n ru-proteïeninhoud van 30%

Uit die gegewens blyk dit dat die groei van die diere in beide studies nie betekenisvol deur die behandelings beïnvloed is nie. Die bevinding is in ooreenstemming met dié van Smith (1953), Witt & Schröder (1960) en Adzic, Grandinac, Bozichovic & Zivkovic (1966).

Tabel 6

Invloed van die rantsoene op karkaseienskappe in Proef 1

Behandeling	Vismeel 12,0% 0,0% Afgeroomde melkpoetier		Vismeel 6,0% 13,5% Afgeroomde melkpoetier		Statistiese betekenisvolheid
	Vismeel 0,0% 27,0% Afgeroomde melkpoetier	Vismeel 0,0% 27,0% Afgeroomde melkpoetier	Vismeel 0,0% 27,0% Afgeroomde melkpoetier	Vismeel 0,0% 27,0% Afgeroomde melkpoetier	
Karkasmasa, kg	37,04	36,14	37,08	NB	
SA	1,55	1,64	1,06		
KV (%)	4,17	4,54	2,85		
Uitslagpersentasie	75,69	75,40	75,84	NB	
SA	1,23	1,18	0,94		
KV (%)	1,62	1,57	1,23		
Karkaslengte, mm	684,05	685,90	681,60	NB	
SA	12,85	18,90	18,86		
KV (%)	1,88	2,76	2,77		
<i>L. dorsi</i> -oppervlakte, cm ²	23,14	23,46	23,66	NB	
SA	2,68	2,45	2,11		
KV (%)	11,58	10,44	8,90		
Gemiddelde rugvet- dikte, mm	16,96	17,54	16,65	NB	
SA	2,56	2,23	1,86		
KV (%)	15,10	12,73	11,18		
C-maat	11,15	10,85	11,00	NB	
SA	2,48	2,42	2,62		
KV (%)	22,25	22,30	23,79		

SA = Standaardafwyking

KV = Koëffisiënt van variasie

Tabel 7

Invloed van die proefrantsoene op die karkaseienskappe van die proefdiere in Proef 2

Behandeling	Vismeel 12,0% 0,0 kg Afgeroomde melk		Vismeel 6,0% 1,0 kg Afgeroomde melk		Statistiese betekenisvolheid
	Vismeel 0,0% 2,5 kg Afgeroomde melk	Vismeel 0,0% 2,5 kg Afgeroomde melk	Vismeel 0,0% 2,5 kg Afgeroomde melk	Vismeel 0,0% 2,5 kg Afgeroomde melk	
Karkasmasa, kg	36,90	36,55	35,43		
SA	2,27	1,24	1,07		
KV (%)	6,14	3,39	3,02		
Uitslagpersentasie, %	75,49	75,43	75,53		
SA	1,14	1,47	1,56		
KV (%)	1,51	1,95	2,07		
Karkaslengte, mm	681,8	677,2	666,3		
SA	1,58	1,18	6,28		
KV (%)	2,32	1,73	9,43		
<i>L. dorsi</i> -oppervlakte, cm ²	20,13	20,99	19,02		
SA	3,02	1,56	2,40		
KV (%)	14,99	7,42	12,62		
Gemiddelde rugvet- dikte, mm	22,00	22,02	23,05		
SA	2,84	2,89	3,35		
KV (%)	12,89	13,13	14,53		
C-maat, mm	15,60	15,45	17,11		
SA	2,57	2,24	3,93		
KV (%)	16,46	14,51	22,97		

SA = Standaardafwyking

KV = Koëffisiënt van variasie

Die resultate dui daarop dat vismeel suksesvol met afgeroomde melk vervang kan word, indien die vervanging op 'n ekwivalente proteïenbasis geskied.

Die waarneming dat die doeltreffendheid van voerverbruik van die varke wat 'n hoë peil van afgeroomde melk in die vloeibare vorm ontvang het, neig om swakker te wees as die wat die kontrole rantsoen ontvang het, is in teenstelling met die bevinding van Barber, Braude & Mitchell (1958), Wilson & Holder (1967) en Chamberlain & Lucas (1968).

Dit blyk dat die inname van die rantsoene met die relatiewe lae proteïeninhoude beperk is deur die volume afgeroomde melk wat deur die varke ingeneem is, 'n toestand wat daartoe gelei het dat die inname van proteïen *per se* beperk is. Vanweë die laer proteïeninname van die groepe wat afgeroomde melk ontvang het, is die proteïen assulks tot 'n geringe mate beter benut. 'n Toestand wat beklemtoon is waar 'n hoër peil van afgeroomde melk aan die varke voorsien is. Die waarneming sowel as die resultate wat ten opsigte van karkassamestelling verkry is, dui daarop dat die proteïeninname waarskynlik te laag was waar die afgeroomde melk teen 'n hoë peil aan die varke voorsien is.

Die invloed wat die vervanging van vismeel met afgeroomde melk op die fisiese ontwikkeling van die karkasse gehad het, word in Tabela 6 en 7 weerspieël.

In beide proewe word 'n geringe, nie statisties betekenisvolle, hoër uitslagpersentasie by die varke wat afgeroomde melk, in plaas van vismeel, ontvang het, verkry ($P > 0,05$). Die bevinding is in ooreenstemming met die resultate van Woodham & Evans (1948), Barber, Braude & Mitchell (1962) en Baird, McCampbell & Amick (1964).

Die variasie in rugvetdikte, binne behandelings wat in Proef 1 waargeneem is, lei daartoe dat geen duidelike tendens ten opsigte van gemiddelde rugvetdikte en C-maat uit die resultate verkry kon word nie. Alhoewel daar 'n neiging tot dikker vet in Proef 2 met 'n verhoogde insluiting van afgeroomde melk verkry is, was hierdie verskille nie statisties betekenisvol nie ($P < 0,05$). Die data staaf die bevinding van Barber *et al* (1962) wat geen betekenisvolle verskille in rugvetdikte kon verkry, waar afgeroomde melk vismeel as proteïenbron vervang het nie.

Barber *et al.* (1960), Chamberlain & Lucas (1968) asook Chamberlain & Cooke (1970) vind dat korter

karkasse verkry word wanneer afgeroomde melk aan die varke gevoer word. Hoewel dieselfde tendens in hierdie studie opgemerk word sal uitsluitel oor hierdie aspek egter alleen verkry kan word indien 'n groot groep diere aan die proefrantsoene onderwerp word.

Die bevinding van Barber *et al* (1965), Chamberlain & Lucas (1968), Adam (1968) en Chamberlain & Cooke (1970) dat die persentasie spier in die karkas verhoog word deur 'n verhoogde insluiting van afgeroomde melk word gestaaf deur die resultate in Proef 1 verkry, hoewel die verhoging nie statisties betekenisvol was nie. Waar afgeroomde melk in die vloeibare vorm voorsien is, is dieselfde neiging egter nie waargeneem nie, moontlik vanweë die verlaging in proteïeninname by die melkgroepe.

Gevolgtrekking

Dit blyk uit die resultate van hierdie studie dat die peil van insluiting van afgeroomde melk 'n invloed op die groei en die doeltreffendheid van voeromset uitoefen. Ten einde optimale groei en doeltreffendheid van voerverbruik te verseker, is dit dus noodsaaklik dat die hoeveelheid afgeroomde melk wat aan die diere voorsien word tot 'n peil beheer word wat voldoende inname van proteïen deur middel van 'n meelrantsoen sal verseker. Aangesien die varke wat melkbyvoeding ontvang het minder droë materiaal ingeneem het as die kontrole groepe, is die alternatief om die proteïeninhoud van die meelrantsoene te verhoog en sodoende 'n hoër proteïeninname te bewerkstellig.

Die verkryging van optimale doeltreffendheid moet egter deurgaans uit 'n ekonomiese oogpunt beskou word. Die relatiewe prys van die vismeel, die afgeroomde melk en die prys wat die karkas behaal sal van deurslaggewende belang wees wanneer 'n besluit oor die insluiting van afgeroomde melk in die rantsoene van groeiende varke geneem word. Die feit bring mee dat varkprodusente wat afgeroomde melk tot hul beskikking het, 'n gedeelte van die vismeel in die varkrantsoene suksesvol met dié produk kan vervang en nogtans karkasse van hoë kwaliteit kan produseer. Die oordeelkundige insluiting van afgeroomde melk in varkrantsoene kan dus 'n aansienlike besparing van vismeel as proteïenbron bewerkstellig en daarbenewens 'n neweproduk van die suiwelbedryf doeltreffend benut.

Verwysings

- ADAM, J.L., 1968. Effects on growth performance and carcass composition of pork-weight pigs of the replacement of dietary skim milk with cereals. *N.Z. J. Agric. Res.* 12, 47.
- ADZIC, A., GRADINAC, D., BOZICKOVIC, S. & ZIVKOVIC, S., 1966. Comparison of the protein value of fishmeal, dried skimmed milk and soja and groundnut oil meals in feeding fattening pigs. *Nutr. Abstr. & Rev.* 36, 1164.
- A.O.A.C., 1970. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 11th ed. Washington DC: Benjamin Franklin Sta.
- BARBER, R.S., BRAUDE, R., HOSKING, Z.D. & MITCHELL, K.G., 1960. Studies on liquid skim milk for growing pigs. The effect of its abrupt removal from the diet and of supplementation with copper sulphate or amino acids. *Anim. Prod.* 2, 105.
- BARBER, R.S., BRAUDE, R., HOSKING, Z.D. & MITCHELL, K.G., 1965. The effects of different amounts of liquid skim milk on pork pigs with particular reference to carcass quality. *Anim. Prod.* 7, 153.

- BARBER, R.S., BRAUDE, R. & MITCHELL, K.G., 1958. A comparison of dried skim milk and white fishmeal as protein supplement for fattening pigs. *J. Dairy Res.* 25, 119.
- BARBER, R.S., BRAUDE, R. & MITCHELL, K.G., 1962. Effect of soaking the meal ration of growing pigs in water or skim milk. *Anim. Prod.* 4, 313.
- BAIRD, D.M., McCAMPBELL, H.C. & AMICK, R.J., 1964. Programmed rations with varying fibre and energy level for finishing hogs. *J. Anim. Sci.* 23, 866. (Abstract).
- CHAMBERLAIN, A.G. & COOKE, B.C., 1970. The nutritive value of separated milk for pigs. II. The effects of different amounts on performance to 90 kg live weight. *Anim. Prod.* 12, 125.
- CHAMBERLAIN, A.G. & LUCAS, I.A.M., 1968. The value of separated milk for pigs. 1. A comparison of two diets containing separated milk with a standard all meal diet. *Anim. Prod.* 10, 1.
- MOORE, S., SPACKMAN, D.H. & STEIN, W.H., 1958. Chromatography of Amino acidson sulfonated polystyrene resins. *Anal. Chem.* 30, 1185.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1968. Nutrient requirements of swine. Sixth revised edition. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- SMITH, D.M., 1953. Feed value of meal when used as a supplement to skim milk for pig feeding. *N.Z.J. Sci. Technol.* 34, 544.
- SMITH, G.A., KEMM, E.H. & RAS, M.N. 1974. Proteienbronne in die rantsone van groeiende varke. 1. 'n Vergelyking tussen vismeel en verhitte volvet sojaboonmeel. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 4, 31.
- SPACKMAN, D.H., STEIN, W.H. & MOORE, S., 1958. Automatic apparatus for use in the chromatography of amino acids. *Anal. Chem.* 30, 1190.
- WILSON, B.R. & HOLDER, J.M., 1967. Protein quality studies. 1. A comparison of meat and bone meal, fish-meal and skim milk powder as sources of supplementary protein for growing pigs. *Nutr. Abstr. & Rev.* 38, 1369. (Abs.).
- WITT, M. & SCHRODER, J., 1960. Economics of using skimmed milk as a protein feed in fattening pigs. *Zuchtungskunde* 32, 400. (*Nutr. Abstr. & Rev.* 31, 677.)
- WOODHAM, M.E. & EVANS, R.E., 1948. The nutrition of the bacon pig. The value of dried grass meal for growing and fattening pigs. *J. Agric. Sci.* 38, 51.