

PROTEÏENBRONNE IN DIE RANTSOENE VAN GROEIENDE VARKE 2. 'N VERGELYKING TUSSEN VISMEEL EN KARKASMEEL

G.A. Smith, E.H. Kemm en M.N. Ras

Ontvangs van MS 5.12.74

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene

SUMMARY: PROTEIN SOURCES IN THE DIETS OF GROWING PIGS: 2. A COMPARISON BETWEEN FISH MEAL AND CARCASS MEAL

Thirty-six weaner Landrace x Large White crossbred pigs were used in an experiment conducted to determine to what extent fish meal can be replaced by carcass meal as a protein supplement in pig growth diets. The experimental treatments consisted of three diets in which fish meal was partially replaced on a protein basis by 0,0%, 5,6% or 11,0% carcass meal. The inclusion of 11,0% carcass meal resulted in a slight reduction in growth rate but in a significant reduction in feed conversion. The physical as well as the chemical composition of the carcasses was unaffected by the treatments imposed.

OPSOMMING

Ses-en-dertig Landras x Grootwit-varkies is aan drie proefbehandelings onderwerp. Vismeel is gedeeltelik met onderskeidelik 0,0%, 5,6% en 11,0% karkasmeel as proteienbron in die drie proefrantsoene vervang. 'n Neiging tot swakker groei en 'n betekenisvol swakker voeromset is verkry waar 11,0% karkasmeel in die rantsoen voorsien is. Die insluiting van karkasmeel op die bogenoemde peile het egter geen betekenisvolle invloed op die fisiese en chemiese samestelling van die karkasse gehad nie.

Die Suid-Afrikaanse varkveisbedryf is die afgelope tien jaar deur snelle groei gekenmerk. Stygende vleispryse weens die rooivleisstekort het tot gevolg gehad dat die per kapita-verbruik van varkveis met 11,5% toegeneem het. Hierbenewens het die verhoogde vraag na vleis deur die groeiende bevolking 'n toename in produksie gestimuleer. Dié faktore het 'n toename in varkveisproduksie van 30% oor dié periode tot gevolg gehad. Die feit dat mielies, wat 'n lae lisien- en triptofaaninhoud het, as basiese rantsoenkomponent in die varkbedryf gebruik word, bring mee dat groot hoeveelhede hoë-kwaliteit proteien benodig word ten einde rantsoene saam te stel wat aan die essensiële aminosuurbehoefte van die vark sal voldoen.

Weens die feit dat vismeel as tradisionele proteienbron nie meer so gereedlik beskikbaar is nie, het dit noodsaaklik geword dat die moontlike gebruik van ander produkte as proteienbronne ondersoek word. Karkasmeel, wat as afvalprodukt by spekfabrieke uit varkkarkasse geproduseer word, beskik oor die potensiële vermoë om 'n betekenisvolle bydrae tot die voorsiening van proteien te lewer vir gebruik in die samestelling van varkrantsoene. Die waarde van karkasmeel as proteienbron is egter grootliks afhanklik van die onderlinge verhouding waarin die bestanddele van die meel saamgestel word (Eastoe & Eastoe, 1954; Eastoe and Long, 1960; Leibholz & Moss, 1967; Beams & Sewell, 1969; Leibholz, 1970). Hierbenewens mag prosesserings tegnieke en toksiese faktore 'n bepalende invloed op die waarde van karkasmeel as proteienbron uitoefen (Atkinson & Carpenter, 1970).

Duckworth, Woodham & McDonald (1961) is van mening dat karkasmeel uit 'n proteienkwaliteitsoogpunt beskou 'n swakker produk as vismeel is. Die relatief lae triptofaan- en lisieninhoud van karkasmeel bring mee dat die produk as primêre proteienbron nie in dieselfde mate as vismeel in staat is om die d,1-

triptofaan- en l-lisientekort van mieliegebaseerde rantsoene op te hef nie (Bloss, Luecke, Hofer, Thorp & McMillen, 1953; Terrill, Becker, Norton, Warden & Adams, 1954; Batterham, 1970; Batterham & Manson, 1970; Stockland, Meade & Nordstrom, 1971).

Hierdie studie is gevolglik uitgevoer om ondersoek in te stel na die invloed wat die gedeeltelike vervanging van vismeel met varkkarkasmeel op die groei, voeromset en karkasontwikkeling van groeiende varke sal hê.

Prosedure

Ses-en-dertig Landras x Grootwit-varkies is in twee replikate ewekansig volgens massa en geslag in drie groepe verdeel en elke groep is aan een van drie proefbehandelings onderwerp. Die varkies het 'n gemiddelde aanvangsmassa van 17,12 kg gehad.

Die karkasmeel wat in hierdie studie as proteienbron gebruik is, is as een besending vanaf die Escourt-spekfabriek te Heidelberg, Transvaal verkry. Na deeglike vermenging was die proteieninhoud 54%. Die vismeel wat gebruik is kom uit die lokale voorraad wat tweemaal vanaf 'n voerhandelaar aangekoop word.

Die proefrantsoene (Tabel 1) is saamgestel om, op 'n onddroë basis, met 'n proteieninhoud van 18% aan die ARC (1967) se vereistes ten opsigte van proteien vir groeiende varke te kon voldoen. Die chemiese samestelling van die rantsoene is volgens voorskrifte van die A.O.A.C. (1970) bepaal. Die berekende aminosuurinhoud van die rantsoene (uitgedruk as 'n persentasie) word in Tabel 2 weergegee. Die rantsoene is daaglik vir drie 40-minuut periodes in individuele voerhokke aan die varke gevoer.

Tabel 1

Samestelling van die proefrantsoene

Bestanddele	0,0% Karkasmeel 12,0% Vismeel	5,6% Karkasmeel 8,0% Vismeel	11,0% Karkasmeel 4,0% Vismeel
	Mieliemeel, kg	73,00	69,40
Lusernmeel, kg	10,00	10,00	10,00
Semels, kg	5,00	5,00	5,00
Vismeel, kg	12,00	8,00	4,00
Karkasmeel, kg	0,00	5,60	11,00
Sout, kg	1,00	1,00	1,00
Beenmeel, kg	1,00	1,00	1,00
Mineraal- en Vitamiemengsel*	+	+	+
Proteïeninhoud, %**	18,13	18,28	18,19

* 'n Kommersiële mengsel volgens voorskrif ingesluit

** Bepaalde proteïeninhoud op 'n oonddroë basis

Tabel 2

Berekende aminosuursamestelling van die proefrantsoene

Aminosure**	0,0% Karkasmeel 12,0% Vismeel	5,6% Karkasmeel 8,0% Vismeel	11,0% Karkasmeel 4,0% Vismeel
	%	%	%
Argenien	0,95	0,95	0,95
Sistien	0,39	0,34	0,35
Glutamiensuur	3,00	3,02	3,13
Glisien	0,65	0,81	0,98
Histidien	0,29	0,33	0,36
Iso-leusien	0,67	0,65	0,63
Leusien	1,33	1,39	1,48
Lisien	0,83	0,86	0,89
Metionien	0,34	0,32	0,30
Fenielalanien	0,66	0,69	0,73
Treonien	0,86	0,88	0,91
Triptofaan	0,17	0,17	0,16
Tirosien	1,04	1,00	0,97
Valien	0,87	0,89	0,92

* Bereken vanaf die syfers van Van der Merwe (1971)

** Op 'n lugdroë basis

Die varke in die onderskeie behandelings is by berekening van 50 (± 3) kg geslag. Nadat die karkasse vir 48 uur in 'n koelkamer by 5°C gehang het, is dit fisies geëvalueer soos beskryf deur Smith, Kemm & Ras (1974). Die linkersy van elke karkas is na noukeurige massabepaling fyngemaal deur dit vyf keer deur 'n Wolf King-karkasmeul te stuur waarna die droë materiaal-, proteïen-, eter-ekstraheerbare vet- en asinhoud van die gehomogeniseerde monsters volgens A.O.A.C.-tegnieke (1970) bepaal is. Ten einde 'n aanduiding van die invloed van die behandelings op vetfermheid te verkry, is die refraksie-indekswaardes van die spekmonsters, verkry teenoor die laaste torokale werwel, met behulp van 'n Carl Zeiss refraksiemeter bepaal. Die data is met behulp van 'n drie-faktor variansieanalise op 'n Wang 600 statisties ontleed.

Resultate en besprekings

Gemiddelde daaglikse massatoename

Ten spyte van die feit dat die aanvangsmassas van die proefdier in die twee replikate betekenisvol ($P < 0,05$) verskil het, is 'n noue ooreenstemming ten opsigte van die groei tydens die onderskeie behandelings in beide replikate waargeneem. Volgens die resultate is die groeitempo in hierdie studie nie betekenisvol deur die insluiting van 5,6 of 11,0% karkasmeel in die rantsoen beïnvloed nie (Tabel 3). 'n Neiging tot 'n verlaging in groeitempo word egter opgemerk waar 11,0% karkasmeel in die rantsoen ingesluit was. Die resultate is in noue ooreenstemming met die bevinding van Carr (1971) wat bevredigende resultate verkry het deur karkasmeel in kombinasie met voldoende vismeel te voer.

Tabel 3

Die invloed van karkasmeel as proteïenbron op groei en voeromset by varke

Behandeling	0,0% Karkasmeel 12,0% Vismeel	5,6% Karkasmeel 8,0% Vismeel	11,0% Karkasmeel 4,0% Vismeel	KV** %
	Aanvangsmassa, kg			
Replikaat 1	19,83	19,54	18,83	15,83
Replikaat 2	14,71	15,13	15,00	
Eindmassa, kg				
Replikaat 1	50,50	49,50	49,88	2,88
Replikaat 2	50,50	49,67	49,27	
*G.D.T., kg				
Replikaat 1	0,64	0,61	0,59	9,94
Replikaat 2	0,49	0,52	0,46	
Voeromset, kg toename/kg voer				
Replikaat 1	2,42 ^b	2,42 ^b	2,61 ^a	4,44
Replikaat 2	2,61 ^b	2,60 ^b	2,80 ^a	

* G.D.T. = Gemiddelde daaglikse toename

** Koëffisiënt van variasie

a Verskil betekenisvol ($P < 0,01$) van ^b

Uit die gegewens in Tabel 3 is dit duidelik dat die vark in die eerste replikaat 'n betekenisvol beter voeromset oor die totale proefperiode getoon het as die varke van die tweede replikaat. Afgesien van dié verskil tussen die twee replikate het die insluiting van 11,0% karkasmeel 'n nadelige invloed op voeromset gehad. In beide replikate is die voeromset van die diere egter nie betekenisvol beïnvloed deur die vervanging van 4,0% vismeel met 5,6% karkasmeel nie.

Dit is dus duidelik dat die voeromset van die diere benadeel word indien meer as 30% van die totale proteïenvoorsiening in die rantsoen van karkasmeel afkomstig is. Dié resultate is in ooreenstemming met die bevindings van Peo & Hudman (1962), Kifer, Young, Leong & Foster (1964), Todd & Daniels (1965), Zimmerman, Peo & Hudman (1967) en Kennedy, Aherne, Kelleher & Caffrey (1974) wat daarop dui dat die bydrae wat deur vismeel as proteïenbron gelewer word, 'n betekenisvolle invloed op die voeromset van die groeiende vark uitoefen. Dit blyk uit Tabel 2 dat die rantsoene ekwivalente aminosuursamestellings gehad het. Die moontlikheid bestaan egter dat die biologiese beskikbaarheid van die aminosure in sekere komponente laer was as die analitiese waardes en daar dus 'n tekort aan sekere aminosure kon ontstaan. Dit sou meebring dat daar nie ten volle aan die aminosuurbehoeftes vir maksimale voeromset voldoen kon word nie. Hierdie toestand behoort ondersoek te word deur 'n studie van die biologiese beskikbaarheid van die aminosure te maak.

Die skynbare teenstrydige resultate betreffende die statistiese betekenisvolheid van die verskille wat ten opsigte van groei en voeromset waargeneem is, moet toegeskryf word aan die groter variasie (binne behandelings) in groei as in voeromset.

Karkasevaluasie

Weens die feit dat die varke in hierdie studie by bereiking van 50(±3) kg geslag is en daar geen betekenisvolle verskille in uitslagpersentasie tussen die behandelings was nie, is weinig verskil in karkasmasse tussen die onderskeie behandelings waargeneem.

In ooreenstemming met die resultate van Carr (1971) word daar in hierdie studie gevind dat die insluiting van karkasmeel, teen konsentrasie van 5,6 en 11,0%, geen betekenisvolle invloed op die spier- en vetneerlegging van die varke uitgeoefen het nie. Die verskille in rugveddikte, C-maat en *M. longissimus dorsi*-oppervlakte was klein en statisties nie-betekenisvol nie (Tabel 4).

Ter ondersteuning van die bevindings wat ten opsigte van die fisiese evaluering van die karkasse waargeneem is, is daar geen betekenisvolle verskille tussen die behandelings in droë-materiaal-, proteïen-, eter-ekstraheerbare vet- en asinhoud van die karkasse waargeneem nie (Tabel 5). Die insluiting van karkasmeel as proteïenbron het ook geen betekenisvolle invloed op die fermheid van die spek in die karkasse, soos bepaal met behulp van die refraksieindekswaardes, uitgeoefen nie.

Tabel 4

Die invloed van karkasmeel as proteïenbron, op karkasontwikkeling by varke

Behandeling	0,0% Karkasmeel 12,0% Vismeele	5,6% Karkasmeel 8,0% Vismeele	11,0% Karkasmeel 8,0% Vismeele	KV* %
Koue karkasmasse, kg				
Replikaat 1	37,35	36,25	36,88	
Replikaat 2	37,98	37,72	36,36	4,11
Uitslagpersentasie				
Replikaat 1	73,95	73,21	73,92	
Replikaat 2	75,22	75,95	73,82	1,73
Gemiddelde rugveddikte, mm				
Replikaat 1	16,77	18,47	19,20	
Replikaat 2	17,52	17,65	16,16	12,47
C-maat, mm				
Replikaat 1	11,33	12,67	11,75	
Replikaat 2	13,17	13,92	12,00	16,76
Refraksie-indekswaardes				
Replikaat 1	1,46123	1,46103	1,46024	
Replikaat 2	1,46082	1,46067	1,46024	0,03
<i>M. longissimus dorsi</i>-oppervlakte, cm²				
Replikaat 1	18,59	17,80	18,64	
Replikaat 2	20,17	20,81	20,71	8,26
Karkaslengte, cm				
Replikaat 1	69,20	67,92	69,67	
Replikaat 2	68,62	67,70	68,20	2,35

* Koëffisiënt van variasie

Tabel 5

Die invloed van karkasmeel as proteïenbron op die chemiese samestelling van die karkasse

Behandeling	0,0% Karkasmeel 12,0% Vismeele	5,6% Karkasmeel 8,0% Vismeele	11,0% Karkasmeel 4,0% Vismeele	KV* %
Vog, %	56,71	56,19	56,53	2,82
Proteïen, %	17,23	17,37	17,22	5,85
Eter-ekstraheerbare vet, %	22,06	22,27	22,21	5,62
As, %	3,79	3,93	3,96	7,47

* Koëffisiënt van variasie

Dit is dus duidelik dat die insluiting van karkasmeel geen nadelige invloed op die fisiese en chemiese ontwikkeling van die karkasse gehad het nie. Dit is egter belangrik om daarop te let dat die variasie wat veral ten opsigte van die rugvetdikte voorgekom het, die moontlikheid uitkakel om met die aantal diere in die studie verskille van minder as 15% in die behandelingsgemiddeldes betekenisvol te bewys (Cochran & Cox, 1968).

Gevolgtrekking

Die waarde van 'n produk as proteïenbron in graangebaseerde varkrantsoene word hoofsaaklik bepaal deur die bydrae wat die produk tot die essensiële aminosuursamestelling van die rantsoen lewer. Die resultate in hierdie studie dui daarop dat optimale groei en voeromset slegs teweeggebring kan word indien 'n

minimum-persentasie vismeel in die rantsoen ingesluit word. Die feit dat die chemiese samestelling van die rantsoene na wense was terwyl die verhoging van karkasmeelinhoud tot 'n verlaging in groeitempo geneig het, laat die vermoede ontstaan dat die biologiese beskikbaarheid van die aminosure in karkasmeel nadelig deur prosessering beïnvloed is. Dié situasie kan egter waarskynlik reggestel word deur die korrekte prosessering van die karkasmeel.

Die karkasmeel wat by spekfabrieke geproduseer word kan gevolglik met sukses in varkrantsoene ingesluit word. Dit is egter duidelik dat karkasmeel in kombinasie met vismeel gebruik moet word. Waar hierdie produk by spekfabrieke beskikbaar is mag die aanwending daarvan 'n belangrike bydrae lewer tot die voorsiening van dierlike proteïen aan die varkbedryf in sekere sentra.

Verwysings

- A.O.A.C. 1970. *Official methods of analysis 11th edn.* Washington: Association of Official Agricultural Chemists.
- ARC. 1967. *Nutrient requirements of farm livestock.* No. 3. Pigs. London: Her Majesty's Stationery Office.
- ATKINSON, J. & CARPENTER, K.J. 1970. Nutritive value of meat meals. 1. Possible growth depressant factors. *Fd Agric.* 21, 360.
- BATTERHAM, E.S. 1970. A Nutritional evaluation of diets containing meat meal for growing pigs. 6. Amino acid and mineral-vitamin-antibiotic supplements for maize-meat meal diets. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 10, 534.
- BATTERHAM, E.S. & MANSON, M.B. 1970. A nutritional evaluation of diets containing meat meal for growing pigs. 7. The value of meat meal as a protein supplement to barley, oats, sorghum and wheat based diets. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 10, 539.
- BEAMS, R.M. & SEWELL, J.O. 1969. A comparison between barley and sorghum when combined with soybean meal or meat and bone meal in rations for growing pigs. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 9, 482.
- BLOSS, R.E.; LUECKE, R.W., HOEFER, J.A.; THORP, F. (Jr.) & McMILLEN, W.N. 1953. Supplementation of a corn-meat and bone scraps ration for weaning pigs. *J. Anim. Sci.* 12, 102.
- CARR, J.R. 1971. A comparison of the nutritive values of fish meal and meat and bone meal as protein supplements to barley meal diets for growing pigs. *N.Z. J. agric. Res.* 14, 161.
- COCHRAN, W.G. & COX, G.M. 1968. *Experimental designs*, 2nd edn. London: John Wiley.
- DUCKWORTH, J.; WOODHAM, A.A. & McDONALD, I. 1961. The assessment of the nutritive value in protein concentrates by the gross protein value method. *J. Sci. Fd Agric.* 12, 407.
- EASTOE, J.E. & EASTOE, B. 1954. The organic constituents of mammalian compact bone. *Biochem. J.* 57, 453.
- EASTOE, J.E. & LONG, J.E. 1960. The amino acid composition of processed bones and meat. *J. Sci. Fd Agric.* 11, 87.
- KENNEDY, J.J.; AHERNE, F.X.; KELLEHER, D.L. & CAFFREY, P.J. 1974. An evaluation of the nutritive value of meat-and-bone meal. 1. Effects of level of meat-and-bone meal and collagen on pig and rat performance. *Ir. J. agric. Res.* 13, 1.
- KIFER, R.R.; YOUNG, E.P.; LEONG, K.C. & FOSTER, J.E. 1964. Value of Menhaden Fish meal as a protein supplement to practical swine diets. III, Corn-meat and bone meal. *J. Anim. Sci.* 23, 880.
- LEIBHOLZ, J. 1970. Meat meal quality in the diet of early-weaned calves. *Aust. J. exp. Agric. Anima. Husb.* 10, 521.
- LEIBHOLZ, J. & MOSS, F.P. 1967. The source of protein in calf diets. 2. Meat meal quality. *Aust. J. agric. Res.* 18, 157.
- PEO, E.R. Jr. & HUDMAN, D.B. 1962. Effects of levels of meat and bone scraps on growth rate and feed efficiency of growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.* 21, 787.
- SMITH, G.A.; KEMM, E.H. & RAS, M.N. 1974. Proteïenbronne in die rantsoene van groeiende varke. 1. 'n Vergelyking tussen vismeel en verhitte volvet sojaboonmeel. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 4, 31.
- STOCKLAND, W.L.; MEADE, R.J. & NORDSTROM, J.W. 1971. Lysine, methionine and tryptophan supplementation of a corn-meat and bone meal diet for growing swine. *J. Anim. Sci.* 32, 262.
- TERRILL, S.W.; BECKER, D.E.; NORTON, H.W., WARDEN, W.K. & ADAMS, C.R. 1954. Some plant and animal sources of crude protein for weaning pigs fed in drylot. *J. Anim. Sci.* 13, 622.
- TODD, A.C.E. & DANIELS, L.J. 1965. Comparison between fish meal and two Queensland meat and bone meals in bacon pig production. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 5, 19, 404.
- VAN DER MERWE, J.A. 1971. *A retrospect, introspect and prospect of the formula feed industry in relation to animal production progress and promotion.* D.Sc. (Agric.)-thesis, University of Pretoria.
- ZIMMERMAN, D.R. PEO, E.R. & HUDMAN, D.B. 1967. Plant vs. animal protein as a source of supplemental protein for the gilt. *J. Anim. Sci.* 26, 514.