

DIE GEBRUIK VAN MIELIEGISTRESTE IN VARKGROEIDIËTE

Ontvangs van MS 16-06-1980

F.K. Siebrits & M.N. Ras
Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene 1675

(**Slutelwoorde:** *Mieliegisreste, varkgroeidiëet*)
(**Key words:** *Distillers dried grains, Pig growth diet*)

SUMMARY: THE UTILIZATION OF MAIZE DISTILLERS DRIED GRAINS IN PIG GROWTH DIETS

Five diets with equivalent lysine (0,73%) and digestible energy (13 MJ/kg) contents on an "as is" basis containing distillers dried grains at levels ranging from 15 to 35 percent were fed to 5 groups of 5 Landrace x Large White boars. The pigs were kept individually and fed *ad lib.* from 9 weeks of age to a live mass of 60 ± 2 kg when they were slaughtered. No significant differences were found between any of the groups in terms of growth rate, feed conversion or carcass measurements. The digestible and metabolisable energy contents of the distillers dried grains, determined in a digestibility trial, was 14,796 and 13,729 MJ/kg DM respectively.

OPSOMMING:

Vyf diëte met ekwivalente lisien (0,73%) en verteerbare energie (13 MJ/kg) – inhoude op 'n lugdroë basis en met peile van mieliegisreste strekende van 15 tot 35 persent is aan 5 groepe van 5 Landras x Grootwit kruisbere gevoer. Die varke is individueel aangehou en het *ad lib.* toegang gehad tot die diëte vanaf 9 weke ouderdom tot op 'n massa van 60 ± 2 kg waarna hulle geslag is. Geen betekenisvolle verskille ($P \pm 0,05$) is tussen enige van die groepe waargeneem in terme van groeitempo, voeromset of karkasmate nie. In 'n verteringstudie is die verteerbare energie-inhoud en metaboliseerbare energie-inhoud van die mieliegisreste bepaal as respektiewelik, 14,796 en 13,729 MJ/kg DM.

Vloeiende brandstof in die vorm van etanol kan deur fermentasie uit grane geproduseer word. Bykans al die stysel in mielies kan op dié manier in etanol omgesit en verwyder word. Dit beteken dat die oorblywende proteïene, vet en vesel ongeveer drievoudig gekonsentreer word. Na afdistilering word die mieliegisreste gedroog en kan as veevoer aangewend word. Volgens die Mielieraad (1980) is daar sowat 9 671 kt mielies gedurende die 1979/80 seisoen ontvang. Hiervan is 6 000 kt plaaslik verbruik terwyl sowat 2 535 kt deur uitvoere en verliese verdwyn het. 'n Oorskot van 1 136 kt is na die 1980/81 seisoen oorgedra. Groot hoeveelhede mielies kan dus vir die produksie van etanol beskikbaar kom wat gevolglik groot hoeveelhede mieliegisreste vir die veevoerbedryf beskikbaar kan stel.

Die doel van hierdie studie was om vas te stel in welke mate mieliegisreste in varkgroeidiëte aangewend kan word.

Prosedure

Ongeveer 2 ton mieliegisreste is van 'n firma in Kanada verkry. 'n Monster is chemies ontleed vir ruproteïene met behulp van 'n Auto Analyzer (Technicon, 1976). Die aminosuurinhoud van die mieliegisreste is met

behulp van 'n Beckman aminosuur analiseerder bepaal (Beckman, 1969).

Verteringstudie

'n Verteringstudie is met 11 varke uitgevoer ten einde te bepaal wat die verteerbare energie-inhoud (VE) en metaboliseerbare energie inhoud (ME) van mieliegisreste is.

Vier varke het die kontroledieet (Tabel 1) ontvang terwyl 7 varke die proefdieet ontvang het. Die proefdieet het bestaan uit 70 persent kontroledieet en 30 persent mieliegisreste. Die gemiddelde aanvangsmassa van die varke was $73,04 \pm 6,04$ kg. Elke vark het daaglik 2 kg voer ontvang. Mis is daaglik gekollekteer, geweeg en bevries. Urine is ook daaglik gekollekteer, geweeg en 'n 10 persent alikwot is aangesuur na PH 3 – 4 en gebé. Aan die einde van die 7 dae kolleksieperiode is die mis deeglik gemeng, 'n monster geneem en gevriesdroog vir stikstof- en energiebepalings. Die urine is gefiltreer en 200 ml alikwots geneem vir analise. Energiebepalings is met 'n outomatiese adiabatiese bomkaloriemeter gedoen. Die urine stikstof is op 'n Kjeldahl apparaat bepaal (AOAC, 1975) terwyl die mis- en voerstikstof met 'n Auto Analyzer bepaal is (Technicon, 1976).

Tabel 1

*Samestelling van kontroledieet van verteringstudie**

Mieliemeel (%)	77
Vismeel (%)	11
Koringsemels (%)	10
Sout	1
Beenmeel (%)	1
Vitamiene & Minerale	+
Ruproteïen (%)	16,49
Bruto-energie (MJ/kg)	17,45

* Op 'n lugdroë basis

Groeistudie

Die verteerbare energie-Inhoud (VE van die mieliegisreste tesame met die ruproteïen- en aminosuursamestelling is gebruik om 5 groeidiëte te formuleer (Tabel 2). Die diëte is saamgestel met inhoud van mieliegisreste van 15 tot 35 persent om ekwivalente hoeveelhede verteerbare energie en lisien te bevat. Vyf-en-twintig nege-weke oue Landras x Grootwit kruisbere is ewekansig in groepe van vyf verdeel. Een van die 5 diëte is ewekansig aan elke groep toegesê. Elke vark is individueel in 'n hok met 'n drinktepel en 'n selfvoerder aangehou. Die varke se lewende massas en voerinnames is driedaaglik gemeet. Vir elke vark is 'n outoregressie in die logaritmiëse skaal van kumulatiewe voerinnames asook 'n logregressie

van kumulatiewe voerinnames teenoor lewende massa bereken. Hierdie regressies is gebruik om die varke se gemiddelde daaglikse toenames en voeromsette te bereken (Roux, 1979).

By bereiking van 'n gemiddelde lewende massa van 60 kg (60 ± 2 kg) is die varke geslag. Die karkasse is vir 24 uur by 4°C gehang waarna dit mediaal gehalveer en die volgende spekdiktes gemeet is: Die C-maat en K-maat is respektiewelik 45 en 90 mm vanaf die mediale lyn net na die laaste rib gemeet. Die C + K-maat is die som van die 2 mate. Die skouer vetdikte is op die mediale lyn op die dikste plek regoor die *scapula* gemeet.

Resultate

Die resultate van die verteringstudie word in Tabel 3 aangedui.

Die substitusie-metode is gebruik om die VE- en ME-inhoude van die mieliegisreste te bepaal. Hierdie metode berus op die aanname dat enige verandering in die ME- of VE-inhoud van 'n dieet te wyte is aan die proefkomponent van daardie dieet (Tollett, 1961 soos aangehaal deur Cornelius, Harmon & Trotsch, 1977).

Dus: VE/kg DM (mieliegisreste)

$$= \frac{VE(\text{proefdieet}) - 0,7 VE(\text{kontroledieet})}{0,3}$$

$$= 14,796 \text{ MJ}$$

Tabel 2

*Groeidiëte en teoretiese chemiese samestellings**

	1	2	3	4	5
Mieliemeel (%)	49,8	46,1	42,4	38,8	35,1
Vismeel (%)	8,3	7,6	6,9	6,2	5,5
Mieliegisreste (%)	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
Koringsemels (%)	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Saagsels (%)	6,7	6,0	5,3	4,6	4,0
Voerkalk (%)	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
Sout (%)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Minerale & Vitamiene	+	+	+	+	+
Vesel (%)	8,59	8,7	8,8	8,9	9,0
Verteerbare energie (MJ/kg)	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Lisien (%)	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Proteïen (%)	16,33	16,95	17,58	18,21	18,84
Ca (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
P (%)	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64

* Op 'n lugdroë basis

Tabel 3

Resultate van die verteringstudie

	Kontroledieet		Proefdieet	
	Gemiddeld \pm S.A.		Gemiddeld \pm S.A.	
DM-inname (g/dag)	1820,36	6,999	1829,915	9,227
BE-inname (MJ/dag)	34,085	0,134	36,562	0,185
N-inname (g/dag)	52,608	0,202	65,876	0,334
DM uitgeskei (g/dag)	281,421	24,859	366,405	38,747
DM verteerbaarheid (%)	84,540	1,358	79,343	1,142
Energie uitgeskei in mis (MJ/dag)	5,844	0,506	7,846	0,739
in urine (MJ/dag)	1,026	0,071	1,305	0,128
Totaal (MJ/dag)	6,870	0,568	0,367	0,352
VE (MJ/kg DM)	15,909	0,278	15,575	0,233
ME (MJ/kg DM)	15,346	0,312	14,861	1,169
Energieverteerbaarheid (%)	83,210	1,453	77,953	1,169

DM = droëmateriaal
BE = bruto energie
N = stikstof

VE = verteerbare energie
ME = metaboliseerbare energie
S.A. = standaard afwyking

Netso is ME/kg DM (mieligisreste)

= 13,729 MJ

In die groeistudie is geen betekenisvolle verskille ($P \leq 0,05$) tussen enige van die behandelings t.o.v. groeitempo, voeromset, karkasmate of uitslagpersentasie gevind nie. Die gemiddelde groei, voerverbuik en rugspekdata vir die 5 groepe word in Tabel 4 aangedui.

Bespreking

Peter, Pettigrew, Harmon, Hensen & Baker (1971) het ook met 'n substitusie metode die energie-inhoud van mieligisreste bepaal. Hulle het 34 varke gebruik wat gewissel het in lewende massa van 18,2 kg tot volwasse vet sôe. Hulle het gevind dat die VE- en ME-inhoud van mieligisreste respektiewelik 14,71 en 13,97 MJ/kg is. Dit vergelyk goed met die waardes wat in hierdie studie

Tabel 4

Gemiddelde groei, voeromset en rugspekdata vir die 5 groepe varke

Mieliegisrespeil (%)	15	20	25	30	35	Gem. \pm S.A.
G.D.T.* tussen 30 en 60 kg massa (g/dag)	771,4	789,0	797,8	771,0	767,2	779,3 \pm 49,1
Voeromset (kg toename/kg voeriname)	2,65	2,76	2,66	2,69	2,73	2,70 \pm 0,13
C-maat (mm)	11,3	11,4	11,5	11,6	12,6	11,7 \pm 1,6
K-maat (mm)	15,3	14,9	14,5	14,0	15,4	14,8 \pm 2,4
C + K-maat (mm)	26,6	2,63	26,0	25,6	28,0	26,5 \pm 3,7
Skouervetdikte (mm)	30,7	27,9	30,8	28,6	29,9	29,5 \pm 3,6
Uitslagpersentasie	75,3	74,1	73,9	74,1	73,5	74,2 \pm 1,7

* G.D.T. = Gemiddelde daaglikse toename

Tabel 5

*Chemiese samestelling van die mieliegisreste**

Proteïen (%)	27,67
Lisien (%)	0,79
VE (MJ/kg)	13,65
ME (MJ/kg)	12,67
Metionien (%)	0,58
Leusien (%)	2,06
Droë materiaal (%)	92,6
Vesel (%)	13,9

* Op 'n lugdroë basis

verkry is van respektiewelik 14,796 en 13,729 MJ/kg DM. Peter *et al.* (1971) het ook geen betekenisvolle verskille gevind as gevolg van ouderdom of fisiologiese status nie.

Die chemiese samestelling van die mieliegisreste wat in hierdie studie gebruik is, word in Tabel 5 aangedui.

Die waardes wat verkry is, stem goed ooreen met die waardes soos deur Feedstuffs (1978) aangedui. Die lisienwaardes verskil egter aansienlik.

Die feit dat daar geen betekenisvolle ($P \leq 0,05$) verskille in die gemiddelde daaglikse groei, voeromset en rugspekdata tussen die behandelings voorgekom het nie, stem ooreen met die bevindings van Siebrits, Kemm & Ras (1980) waar gevind is dat groeitempo en voeromset nie beïnvloed word deur proteïenpeil nie maar wel deur

lisienpeil en energiepeil. Verskeie studies met sintetiese lisien het getoon dat varke wat diëte met dieselfde lisieninhoud ontvang, al wissel ruproteïeninhoud, dieselfde groeiprestasies lewer (McWard, Becker, Norton, Terril & Jensen, 1959; Soldevilla & Meade, 1964; Braude, Mitchell, Myres & Newport, 1972; Carlisle, 1974; Svajgr, 1974; Wahlstrom & Libal, 1974; Baker, Katz & Easter, 1975; Hodson, Smith, Irlam & Lybecker, 1975).

Omdat geen betekenisvolle verskille in die groeitempo, voeromset en rugspekdata tussen die 5 behandelings gevind is nie, kan aanvaar word dat mieliegisreste teen peile van tussen 15 en 35 persent in varkgroeidiëte ingesluit kan word sonder dat die groeitempo, voeromset en vetdiktemate daardeur benadeel sal word, mits die energie- en lisienvlakke voldoende is. Die moontlikheid om meer as 35 persent mieliegisreste in varkgroeidiëte in te sluit is nie ondersoek nie.

Volgens beramings wat met behulp van lineêre programmering op 'n rekenaar gemaak is, behoort die prys van mieliegisreste nie hoër as ongeveer 5 tot 10 persent as dié van mieliemeel te wees om 'n insluitingspeil van 35 persent ekonomies te regverdig nie. Vir hoër insluitingspeile sal die prys selfs nog laer moet wees.

Dankbetuiging

Dank aan dr. E.H. Kemm vir sy waardevolle leiding met die beplanning van en kritiek op hierdie eksperiment. Mej. W. Strauss word bedank vir haar bydrae met die energiebepalings. Hartlike dank aan die Suid-Afrikaanse firma vir die voorsiening van die mieliegisreste wat hulle uit Kanada verkry het.

Verwysings

- AOAC, 1975. Methods of analysis. Twelfth edition. AOAC Washington.
- BAKER, D.H., KATZ, R.S. & EASTER, R.A., 1975. Lysine requirements of growing pigs at two levels of dietary protein. *J. Anim. Sci.* 40, (5) 851.
- BECKMAN, 1969. Model 116 Amino Acid Analyzer Instruction Manual. (June 1969) Spinco division of Beckman instruments, INC. Palo Alto, California 94394.
- BRAUDE, R., MITCHELL, K.G., MYRES, A.W. & NEWPORT, M.H., 1972. The replacement of protein concentrates by synthetic lysine in the diet of growing pigs. *Br. J. Nutr.* 27, 169.
- CARLISLE, G.R., 1974. Current problems in protein nutrition for swine, *Feedstuffs* 46, (29), Jul 22, 1974.
- CORNELIUS, S.G., HARMON, B.G. & TROTSCH, J.P., 1977. Condensed fermented corn solubles with germ meal and bran (DSL) as a nutrient source for swine. III. Metabolizable energy content. *J. Anim. Sci.* 46, (3) 482.
- FEEDSTUFFS, 1978. Feedstuffs Ingredient Analysis Table. Yearbook issue.
- HODSON, H.H., Jr., SMITH, T., IRLAM, D. & LYBECKER, D., 1975. Protein and amino acid levels for maximum profit. Paper at S.I.U. Swine day.
- MIELIERAAD, 1980. *S. Afr. Maize and Grain Sorghum News* Vol 6, No. 3, March 1980.
- MCWARD, G.W., BECKER, D.E., NORTON, H.W., TERRIL, S.W. & JENSEN, A.H., 1959. The lysine requirement of weanling swine at two levels of dietary protein. *J. Anim. Sci.* 18, 1059.
- PETER, R.A., PETTIGREW, J.L., HARMON, B.G., JENSEN, A.H. & BAKER, D.H., 1971. Metabolizable energy of distillers dried solubles with grains for swine. *J. Anim. Sci.* 33, 1153.
- ROUX, C.Z., 1979. A dynamic stochastic model for animal growth. Symposium oor wiskundige modellering in biologie en ekologie. 5 – 6 Jul. 1979, No. 5191, Gereël deur N.N.I.W. van die W.N.N.R.

- SIEBRITS, F.K., KEMM, E.H. & RAS, M.N., 1980. Die optimum insluitingspeil van Sonneblomoliekoekmeel in vark-groeidiëte. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 10, 31.
- SOLDEVILLA, M. & MEADE, R.J., 1964. Barley rations for swine. II. The influence of L-lysine and DL-methionine supplementation of barley-soyabean meal diets upon rate and efficiency of gain and upon nitrogen retention of growing swine. *J. Anim. Sci.* 23 (2) 397.
- SVAJGR, A.J., 1974. Amino acid adequacy essential for predictable pig performance. *Feedstuffs* 46 (a), 36.
- TECHNICON, 1976. Individual/simultaneous determination of nitrogen and/or phosphorus in BD Acid digests. Technicon Auto Analyzer II. Industrial method no. 329 – 74 W/A. Revised: January 1976.
- WAHLSTROM, R.C. & LIBAL, G.W., 1974. Gain, feed efficiency and carcass characteristics of swine fed supplemental lysine and methionine in corn-soyabean meal diets during the growing and finishing periods. *J. Anim. Sci.* 38, 1261.

