

VERSKILLEDE VERHOUDING VAN MIELIEKUILVOER EN KRAGVOER VIR DIE VETMESTING VAN SPEENKALWERS

Ontvangs van MS.12.05.78

H.J. van der Merwe, A.P. van Schalkwyk en L.J.J. van Rensburg
Landbounavorsingsinstituut van die Hoëveldstreek, Potchefstroom, 2520

(**Slutelwoorde:** *Kuilvoer-kragvoerverhoudings, speenkalwers*)

(**Keywords:** *Silage-concentrate rations, weaners*)

SUMMARY: DIFFERENT RATIOS OF SILAGE AND CONCENTRATE FOR FATTENING WEANER CALVES

Weaned Simmentaler steers were fed one of three basic rations viz. (1) silage *ad lib.*, (2) silage *ad lib.* + maize meal at 1% of live mass and (3) 4 kg silage + maize meal *ad lib.* In addition each of these basic rations was supplemented by one of two concentrates which were composed as follows: A. 100 parts maize meal, 75 parts groundnut oil cake meal, 25 parts fishmeal and 10 parts urea at 1 kg per steer per day, B. 96 parts lucerne meal and 4 parts urea at 1.8 kg per steer per day. Each of the resulting six rations was fed to a group of ten steers. The highest DM intake occurred where steers were fed maize meal at 1% of live mass. This resulted in a significantly ($P < 0.01$) higher live mass gain as compared to the treatment receiving no grain. No significant differences in live mass gain occurred between the 1% and grain *ad lib.* treatments. Efficiency of feed conversion to carcass mass improved almost linearly with an increase in the percentage of maize meal in the ration. No significant differences occurred among the various treatments for carcass grade. The most profitable silage/concentrate ration may be influenced by factors like silage/concentrate price ratio, feed/meat price ratio, quality of silage, composition of concentrate, availability of feed and mass and condition of animals as well as breed of cattle.

OPSOMMING:

Speenoud Simmentaler osse is een van drie basiese rantsone gevoer naamlik: (1) kuilvoer *ad lib.*, (2) kuilvoer *ad lib.* + mielie-meel teen 1% van lewende massa en (3) 4 kg kuilvoer + mielie-meel *ad lib.* Bykomend is aan die drie groepe osse 'n daaglikse proteïen-aanvulling (1 kg/os) bestaande uit 100 dele mielie-meel, 75 dele grondboonoliekoekmeel, 25 dele vismeel en 10 dele ureum verskaf. Dieselfde drie behandelings is herhaal met die verskil dat die proteïenaanvulling bestaan het uit 1,8 kg/os per dag van 'n mengsel van 96 dele lusermeel en 4 dele ureum. Die hoogste inname van DM het voorgekom waar mielie-meel teen 1% van lewende massa gevoer is. Dit het 'n betekenisvol ($P < 0,01$) hoër daaglikse massatoename tot gevolg gehad in vergelyking met die behandeling waar geen graan aangevul is nie. Geen betekenisvolle verskille in daaglikse massatoename tussen mielie-meelaanvulling teen 1% van lewende massa en graan *ad lib.* het voorgekom nie. Doeltreffendheid van voeromsetting na karkasmassa het bykans lineêr toegeneem namate die persentasie kragvoer in die rantsoen vermeerder het. Geen betekenisvolle verskille het in karkasgradering tussen die verskillende rantsone voorgekom nie. Die mees ekonomiese kuilvoer/kragvoerverhouding mag moontlik deur faktore soos kuilvoer/kragvoerprysverhouding, voer/vleisprysverhouding, gehalte van kuilvoer, kragvoersamestelling, beskikbaarheid van voere, massa en kondisie van beeste asook ras beïnvloed word.

Uiteenlopende resultate word in die literatuur aangetref wat die gebruik van uitsluitlik kragvoerrantsone vir die vetmesting van vleisbeeste betref. Goeie resultate is deur verskeie werkers met die intensiewe afronding van jaaroud en ouer diere op hoë kragvoerrantsone behaal (Elliot & O'Donovan, 1969; Colenbrander, Muller, Wasson & Cunningham, 1971; Van der Merwe, Von La Chevallerie & Van Schalkwyk, 1975). Daarenteen kon werkers soos Preston, Aitken, Whitelaw, MacDearmid, Philip & Macleod (1963) en Von La Chevallerie & Venter (1965) nie dieselfde sukses met speenkalwers op hoë kragvoerrantsone behaal nie. Die teenstrydige resultate in die literatuur gee dus geen duidelikheid omtrent die optimale mielie-meelaanvulling by speenkalwers nie en met die oog op groter duidelikheid is die saak verder ondersoek.

Goeie resultate is deur Van der Merwe *et al.* (1975) met twee proteïenaanvullings by agtien-maand-oud osse verkry. Die vraag kan dus gestel word of soortgelyke resultate by speenkalwers verwag kan word en is dieselfde twee proteïenaanvullings met mekaar vergelyk.

Prosedure

Sestig speenoud Simmentaler osse is in 6 vergelykbare groepe verdeel en in groepvoeding aan een van 3 kuilvoer/kragvoerverhoudings onderwerp met een van twee proteïenaanvullings.

1. Mieliekuilvoer *ad lib.*
2. Mieliekuilvoer *ad lib.* + mielie-meel gevoer teen 1% van gemiddelde lewende massa.

3. Vier kg mieliekuilvoer + mielie-meel *ad lib.* (By beraming is verwag dat die hoeveelheid mielie-meel ingeneem ongeveer gelyk aan 2% van lewende massa van osse sal wees).

Op die 3 behandelings het elke os daaglik bykomend 1 kg van 'n proteïenaanvulling A saamgestel uit 100 dele mielie-meel, 75 dele grondboonoliekoekmeel, 25 dele vismeel en 10 dele ureum ($\pm 43\%$ ru-proteïen op droë basis) ontvang.

Op die ander 3 identiese behandelings is 'n ander proteïenaanvulling B met samestelling 96 dele lusernmeel en 4 dele ureum ($\pm 26\%$ ru-proteïen op droë basis) daaglik aangebied teen 1,8 kg/os.

Kuilvoer met 'n gemiddelde droëmateriaalinhoud (DM-inhoud) van ongeveer 30% is van Pioneer geel bastermielie gemaak. Die kuilvoer was fyn gekerf (± 2 cm) met 'n normale verhouding van graan ($\pm 40\%$ op droë basis) tot vegetatiewe dele.

Verder het die osse vry toegang gehad tot 'n lek bestaande uit 2 dele beenmeel en 1 deel sout. Geen lek-inname bepaling is gedoen nie. Die massa van die osse is met die aanvang, asook aan die einde van die voerperiode na oornag onthouding van voer en water gemeet. Elke groep is geslag nadat die groep gemiddeld ongeveer 200 kg in lewende massa toegeneem het en die karkassa is geëvalueer (Van der Merwe, Von La Chevallierie & Van Schalkwyk, 1977). Vir berekening doeleindes is na aanleiding van die proefwerk van Reyneke (1973) en Kargaard & Van Niekerk (1977) aanvaar dat die osse aanvanklik 50% sou uitslag.

Ten einde die data te ontleed is van 'n 2 x 3 faktoriale proefontwerp gebruik gemaak. 'n Variansie-analise is toegepas en individuele verskille tussen groeps-gemiddeldes is aan Tukey se meervoudige variasiebreedte-prosedure onderwerp (Steele & Torrie, 1960). In die analyses van karkasdata is massaverskille deur kovariansie-analises uitgehaal.

Resultate en bespreking

Inname

Die daaglikse inname van die verskillende bestanddele in die rantsoene word in Tabel 1 verstrekk. Hiervolgens het die hoogste inname van DM voorgekom by die rantsoen waar mielie-meel teen 1% van die lewende massa van osse (ongeveer gelyke kuilvoer/kragvoerverhouding op droë basis) gevoer is. Die daaglikse inname van kuilvoer het egter gedaal as gevolg van mielie-meel-aanvulling. Hierdie bevindinge is in ooreenstemming met dit wat Von La Chevallierie & Van Schalkwyk (1970) en Van der Merwe *et al.* (1975) met soortgelyke rantsoene verkry het. Volgens Forbes & Irwin (1970) en Preston (1972) word die hoogste DM-inname verkry waar kuilvoer DM ongeveer 50% van die rantsoen uitmaak. Dus staaf die resultate in die huidige studie vorige bevindings.

Massatoename

Die gemiddelde daaglikse toename in massa van osse gedurende die afrondingsperiode word in Tabel 2 aangetoon. As gevolg van die tendense van DM-inname was daar 'n hoogsbetekenisvolle ($P < 0,01$) verhoging in daaglikse massatoename van osse met 'n verhoging van die mielie-meelkonsentrasie in die rantsoen tot 'n peil gelykstaande aan 1% van die lewende massa van osse. Daarna het die verhoging in massatoename afgeplat namate die persentasie kragvoer in die rantsoen vermeerder het. Gevolglik het geen statistiese betekenisvolle verskille tussen Rantsoene 2 en 3 voorgekom nie. Daar was slegs 'n tendens vir massatoename om, wanneer kragvoer hoër as ongeveer 50% van die rantsoen styg (Rantsoen 2 tot 3) verder toe te neem. Soortgelyke resultate is deur Preston (1972) en Van der Merwe *et al.* (1975) waargeneem.

Tabel 1

Gemiddelde daaglikse inname van voerbestanddele in proefrantsoene

Rantsoene	Proteïenaanvulling					
	A			B		
	Mielie-meelaanvulling					
	Geen	1,0%	2,0%	Geen	1,0%	2,0%
Kuilvoer (kg/os)	20,90	13,50	4,0	19,70	12,73	4,0
Mielie-meel (kg/os)	—	3,34	5,57	—	3,34	5,84
Droëmateriaal (kg/os)	7,16	7,82	7,11	7,58	8,32	8,12

Tabel 2

Verandering in massa van osse gedurende die proefperiode

Item		Rantsoene			Gemiddeld (\bar{x})
		1 Kuilveroer <i>ad lib.</i>	2 1,0% Mieliemeel	3 2,0% Mieliemeel	
Begin massa (kg)	A	233,7	233,3	234,0	
	B	233,7	233,3	233,9	
Slagmassa (kg)	A	444,9	434,7	438,5	
	B	422,8	425,4	447,0	
Aantal dae		237	188	188	
Massatoename (kg/os/dag)	A	0,89	1,07	1,09	1,02
	B	0,80	1,03	1,13	0,99
	\bar{x}	0,85	1,05	1,11	2,3 > 1**

Betekenisvolheid

(P < 0,05 = *, P < 0,01 = **)

(Geen betekenisvolle interaksie)

Vanaf Tabel 2 is dit duidelik dat massatoenames wat met proteïenaanvulling B verkry is, nie betekenisvol van massatoenames met proteïenaanvulling A verskil het nie.

Karkasevaluasie

Die fisiese maatstawwe waarvolgens die karkasse van osse op die verskillende behandelings met mekaar vergelyk is, word in Tabel 3 aangedui. Dit is duidelik dat die karkasmasse van osse wat meliëmeel *ad lib.* ontvang het, hoogsbetekenisvol (P < 0,01) swaarder was as die van osse op die ander behandelings. Dit kan moontlik toegeskryf word aan die nie betekenisvolle hoër slagmasse (Tabel 2) asook verhoging (P < 0,01) in uitslagpersentasie. Die hoër uitslagpersentasie is waarskynlik gekoppel aan die dikker (P < 0,01) rugvetbedekking, wat dui op 'n hoër totale vet in die karkas gepaard met minder lywige materiaal in die rumens van beeste wat kragvoerrantsoene ontvang het. 'n Hoër uitslagpersentasie namate die hoeveelheid kragvoer in die rantsoen vermeerder is deur verskeie werkers waargeneem (Wise, Harvey, Haskins & Barrick, 1968; Peterson, Hatfield & Garrigou, 1973; Van der Merwe *et al.*, 1975).

Uit Tabel 3 blyk dit verder dat graanaanvulling tot kuilveroer (Rantsoen 1) 'n verhoging (P < 0,01) in mar-

mering tot gevolg gehad het. Met die uitsondering van die kleiner (P < 0,01) oogspieroppervlakte van osse wat kuilveroer *ad lib.* ontvang het, het geen betekenisvolle verskille ten opsigte van oogspieroppervlakte, lengte van karkas en gradering tussen die verskillende behandelings voorgekom nie. Dit is dus duidelik dat die hoogste karkasgraad met al die rantsoene in die huidige studie behaal kan word. 'n Soortgelyke tendens vir marmering om toe te neem namate die persentasie kragvoer in die rantsoen vermeerder is deur Hammes, Fontenot, Blaser, Bryant & Engel (1968) en Van der Merwe *et al.* (1975) gevind.

Volgens Tabel 3 het doeltreffendheid van voeromsetting na karkasmasse bykans lineêr toegeneem met 'n verhoging van die meliëmeelkonsentrasie in die rantsoen. In teenstelling hiermee het Van der Merwe *et al.* (1975) met agtien-maand-oud osse gevind dat die grootste toename in doeltreffendheid van voeromsetting voorgekom het waar die meliëkomponent vermeerder is vanaf 0 tot 1% van die lewende massa van die osse. Dus kan ouderdom van osse moontlik resultate beïnvloed.

Uit Tabel 3 blyk dit verder dat die gemiddelde voeromsetting na karkasmasse geneig het om minder doeltreffend te wees waar proteïenaanvulling B in vergelyking met aanvulling-A verskaf is.

Tabel 3

Karkasdata

Karkaseienskappe		Rantsoene			\bar{x}	
		1 Kuilver <i>ad lib.</i>	2 1,0% Mieliemeel	3 2,0% Mieliemeel		
Karkasmasse (kg)	A	245,5	240,6	248,3	243,3	3 > 1,2**
	B	231,3	233,8	253,1	240,7	
	\bar{x}	238,4	237,2	250,7		
Uitslagpersentasie	A	55,23	55,35	56,56	55,90	3 > 1*
	B	54,74	54,93	56,56	55,59	
	\bar{x}	54,99	55,14	56,56		
Vetdikte (mm)	A	5,3	6,5	7,1	6,6	3 > 1**
	B	3,2	6,4	7,5	6,1	
	\bar{x}	4,3	6,5	7,3		
Marmering (uit 5 punte)	A	2,20	2,50	2,75	2,51	2,3 > 1**
	B	1,05	2,80	2,90	2,44	
	\bar{x}	1,63	2,65	2,83		
Gradering (uit 20 punte)	A	18,9	19,5	18,6	19,0	
	B	16,7	18,4	19,1	18,3	
	\bar{x}	17,8	19,0	18,9		
Lengte van karkas (mm)	A	1233	1210	1213	1260	
	B	1222	1222	1217	1218	
	\bar{x}	1228	1216	1215		
Oogspieroppervlakte (mm ²)	A	5960	7420	7100	6860	2,3 > 1**
	B	7520	7180	7130	6890	
	\bar{x}	5840	7300	7120		
Kg droëvoer/ Kg karkasmasatoename	A	13,26	11,82	10,16	11,50	
	B	15,79	13,42	11,28	13,00	
	\bar{x}	14,53	12,62	10,72		

Betekenisvolheid

(P < 0,05 = *, P < 0,01 = **)

(Geen betekenisvolle interaksie)

Ekonomie

Afgesien van meliemeel- tot kuilverprysverhouding is vleis- tot voerprysverhoudings belangrike faktore wat die winsgewendheid van intensiewe afronding op 'n spesifieke rantsoen sal bepaal. Die invloed van beide op die winsgewendheid van intensiewe afronding van speenkalwers word in Tabel 4 aangedui. Aangesien meliemeelvoeding die grootste bydrae lewer tot verhoogde voerkoste en die prys daarvan maklik bekombaar is, word vleis tot meliemeelprysverhouding in Tabel 4 aangegee. Alhoewel die data van toepassing is vir spesifieke toestande waaronder die huidige studie uitgevoer is, kan dit moontlik as algemene leidraad by die keuse van 'n

geskikte afrondingsrantsoene vir speenkalwers dien.

Volgens die data van Tabel 4 blyk dit dat die hoogste inkomste bo voerkoste met uitsluitlik kuilver plus proteïenaanvulling A verkry sal word indien die prysverhouding van meliemeel tot kuilver wyer is as ongeveer 4,7: 1, dit wil sê waar die prys van kuilver gelykstaande is aan R18/ton en minder. Dit geld veral namate vleis- tot meliemeelprysverhoudings minder gunstig word. Waar die prys van kuilver soos in die huidige studie berus op die graan tot ruvoerverhouding, sal 'n wisseling in die meliemeel- tot kuilverprysverhouding grootliks deur oes- en vervoerkoste, asook verliese met inkuiling bepaal word.

Tabel 4

Inkomste bo voerkoste by verskillende prysverhoudings (Mieliemeel tot kuilvoer en vleis tot meliemeel) ¹⁾

Mieliemeel tot kuilvoer-prys-verhouding (2)	Vleis tot meliemeel-prys-verhoudings (3)	Proteïenaanvulling					
		A			B		
		Mieliemeelaanvulling					
		Geen	1,0%	2,0%	Geen	1,0%	2,0%
6,0	10	4,63	- 11,69	- 15,72	8,79	- 5,82	- 6,29
	11	25,25	8,52	5,14	28,22	13,82	14,97
	12	45,25	28,74	26,00	47,65	33,46	36,24
	13	66,50	48,95	46,85	67,08	53,10	57,50
	14	87,11	69,16	67,71	86,51	72,74	78,76
	15	107,74	89,37	88,57	105,94	92,38	100,02
	16	128,36	109,58	109,43	125,37	112,02	121,28
	17	148,98	129,79	130,28	144,80	131,66	142,54
	18	169,61	150,00	151,14	164,23	151,30	163,80
	19	190,23	170,21	172,00	183,66	170,94	185,06
	20	210,85	190,42	192,85	203,08	190,57	206,32
5,3	10	- 5,28	- 16,77	- 17,22	- 0,54	- 10,61	- 7,79
	11	15,34	3,44	3,64	18,89	9,03	13,47
	12	35,96	23,66	24,50	38,32	28,67	34,74
	13	56,59	43,87	45,35	57,75	48,31	56,00
	14	77,20	64,08	66,21	77,18	67,95	77,26
	15	97,83	84,29	87,07	96,61	87,59	98,52
	16	118,45	104,50	107,93	116,04	107,23	119,78
	17	139,07	124,71	128,78	135,47	126,87	141,04
	18	159,70	144,92	149,64	154,90	146,51	162,30
	19	180,32	165,13	170,50	174,33	166,15	183,56
	20	200,94	185,34	191,35	193,75	185,78	204,82
4,7	10	- 15,18	- 21,84	- 18,73	- 9,88	- 15,39	- 9,30
	11	5,44	- 1,63	2,13	9,55	4,25	11,96
	12	26,06	18,59	22,99	28,98	23,89	33,23
	13	46,69	38,80	43,84	48,41	43,53	54,49
	14	67,30	59,01	64,70	67,84	63,17	75,75
	15	87,93	79,22	85,56	87,27	82,81	97,01
	16	108,55	99,43	106,42	106,70	102,45	118,27
	17	129,17	119,64	127,27	126,13	122,09	139,53
	18	149,80	139,85	148,13	145,56	141,73	160,79
	19	170,42	160,06	168,99	164,99	161,37	182,05
	20	191,04	180,27	189,84	184,41	181,00	203,31
4,2	10	- 25,09	- 26,92	- 20,23	- 19,22	- 20,18	- 10,80
	11	- 4,47	- 6,71	0,63	0,21	- 0,54	10,46
	12	16,15	13,51	21,49	19,64	19,10	31,73
	13	36,78	33,72	42,34	39,07	38,74	52,99
	14	57,39	53,93	63,20	58,50	58,38	74,25
	15	78,02	74,14	84,06	77,93	78,02	95,51
	16	98,64	94,35	104,92	97,36	97,66	116,77
	17	119,26	114,56	125,77	116,79	117,30	138,03
	18	139,89	134,77	146,63	136,22	136,94	159,29
	19	160,51	154,98	167,49	155,65	156,58	180,55
	20	181,13	175,19	188,34	175,07	176,21	201,81

- 1) Inkomste bo voerkoste (R-c) = Karkasinkomste - (Begin lewende massa x $\frac{50}{100}$ x 86 c/kg karkas + voerkoste)
- 2) $\frac{\text{Mieliemeelprys} / \text{t}}{\text{Kuilvoerprys (nat)} / \text{t}}$
- 3) $\frac{\text{Vleisprys} / \text{kg}}{\text{Mieliemeelprys} / \text{kg}}$
- 4) Prys van onderskeie voere as volg geneem: Mieliemeel - R8,40/100 kg; Lusern - R40/t; Ureum - R182/t; Grondboneoliekoekmeel - R146/t; Vismeel - R276/t.

In teenstelling met proteïënaanvulling A het kuilvoer plus proteïënaanvulling B nie die mees winsgewende resultate by 'n mieliemeel- tot kuilvoerprysverhouding van 5,3:1 (kuilvoer gelykstaande aan R16/ton) en vleis- tot mieliemeeverhouding wyer as ongeveer 15:1 gelewer nie. Dieselfde geld by 'n mieliemeel- tot kuilvoerprysverhouding van 6,0:1 (kuilvoer gelykstaande aan R14/ton) en vleis- tot mieliemeelprysverhouding wyer as 19:1. Vanaf Tabel 4 blyk dit dat proteïënaanvulling B gunstig vergelyk met aanvulling A en dat B by rantsoene met hoë persentasies mieliemeel (2% van liggaamsmassa) deurgaans beter resultate as A gelewer het.

Gevolgtrekking

Dit blyk dat waar kuilvoer met mieliemeel teen 0, 1,0 en 2,0% van liggaamsmassa aangeul word, die hoogste DMI met 1,0% aanvulling verkry word. As gevolg van die tendens van DMI namate die hoeveelheid kragvoer in die rantsoen vermeerder was daar 'n skerp

styging in massatoename tot by 'n ongeveer gelyke kuilvoer/kragvoer verhouding (droë basis). Daarna het die verhoging in doeltreffendheid afgeplat. Dieselfde het egter nie vir voeromsetting na karkasmassa gegeld nie en het doeltreffendheid bykans lineêr toegeneem as gevolg van mieliemeelaanvulling.

Die resultate soos in die huidige studie verkry, asook die antwoord op die vraag watter kuilvoer/kragvoer verhouding oor die algemeen die doeltreffendste sal wees, word deur verskeie faktore beïnvloed. Hierdie faktore sluit onder andere mieliemeel- tot kuilvoerprysverhouding, voer (graan) tot vleisprysverhouding, gehalte van kuilvoer, samestelling van kragvoer, massa en kondisie van osse, rasse en beskikbaarheid van die onderskeie voere in. Dit blyk egter dat indien die oes- en vervoerkoste, asook verliese met inkuiling nie buitensporig hoog is nie, die voer van 'n kuilvoerrantsoen (kuilvoer *ad lib.*) die moontlikheid bied om gedurende tye van ongunstiger vleis- tot graanprysverhoudings winsgewendheid te verhoog.

Verwysings

- COLENBRANDER, V.F., MULLER, L.D., WASSON, J.A. & CUNNINGHAM, M.D., 1971. Corn stover silage supplemented with varying increments of energy for growing dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 33, 1306.
- ELLIOT, R.C. & O'DONOVAN, W.M., 1969. The maize plant as a feed for fattening cattle. Henderson Research Station, Salisbury.
- FORBES, T.J. & IRWIN, J.H.D., 1968. The use of barn dried hay and silage in fattening young beef cattle. *J. Br. Grassld. Soc.* 23, 299.
- HAMMES, R.C., FONTENOT, J.P., BLASER, R.E., BRYANT, H.T. & ENGEL, R.W., 1968. Supplements to corn and hay-crop silages for fattening beef cattle. *J. Anim. Sci.* 27, 1690.
- KARGAARD, J. & VAN NIEKERK, B.D.H., 1977. Incorporation of DPW, urea and fish meal with varying molasses levels in cattle feedlot rations. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 7, 117.
- PETERSON, L.A., HATFIELD, E.E. & GARRIGUS, U.S., 1973. Influence of concentrate of dietary energy on protein needs of growing-finishing cattle. *J. Anim. Sci.* 36, 772.
- PRESTON, T.R., AITKEN, J.N., WHITELAW, F.G., MACDEARMID, A., PHILIP, E.B. & MACLEOD, N.A., 1963. Intensive beef production. 3. Performance of Friesian steers given low fibre diets. *Anim. Prod.* 5, 245.
- PRESTON, R.L., 1972. Nutritional implications in economy of gain of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 35, 153.
- REYNEKE, J., 1973. *Systems of beef production from dairy cows for the eastern highveld regions*. D. Sc. (Agric) - thesis. Univ. Pretoria.
- STEELE, G.D. & TORRIE, J.H., 1960. *Principles and procedures of statistics*. New York : McGraw Hill.
- VAN DER MERWE, H.J., VON LA CHEVALLERIE, M. & VAN SCHALKWYK, A.P., 1975. Verskillende verhoudings van kuilvoer en kragvoer vir afronding van vleisbeeste. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 5, 223.
- VAN DER MERWE, H.J., VON LA CHEVALLERIE, M., VAN SCHALKWYK, A.P. & JAARSMA, J.J. 'n Vergelyking tussen mieliekuilvoer, stoekmielies en ryp mielieplante. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 7, 15.
- VON LA CHEVALLERIE, M.K.S.L. & VENTER, O.J., 1965. Meelrantsoene vir die vetmesting van speenkalwers. *Hand. S. Afr. Ver. Diereprod.* 4, 102.
- WISE, M.B., HARVEY, R.W., HASKINS, B.R. & BARRICK, E.R., 1968. Finishing beef cattle on all-concentrate rations. *J. Anim. Sci.* 27, 1449.