

**HOËVET-WEIPOEIER IN KALFMELKVERVANGERS:  
(a) VERTEERBAARHEID EN BENUTTING VAN NUTRIENTE**

Ontvangs van MS 04-03-1981

**W.P. Henning**

*Dohne Landbounavorsingstasie, Stutterheim, 4930*

**(Sleutelwoorde:** *Hoëvet-weipoelier, melkvervanger, kalwers)*  
**(Key words:** *High fat whey powder, milk replacer, calves)*

**SUMMARY:** HIGH FAT WHEY POWDER IN CALF MILK REPLACERS:  
(a) DIGESTIBILITY AND UTILIZATION OF NUTRIENTS

The optimum level of inclusion of high fat whey (HFW) in calf milk replacers was investigated. In a set of 9 treatments 45 Friesian bull calves (5 per treatment) were randomly allocated and subjected to a digestion-balance trial. A protein rich starter concentrate (28%CP) was freely available. The digestibility and the utilization of the different nutrients were determined. The digestibility of the total DM, decreased ( $P \leq 0,01$ ) from 88,9 to 85,2%, milk replacer DM, ( $P \leq 0,01$ ) from 90,4 to 85,2% and N, ( $P \leq 0,01$ ) from 83,5 to 76% for the 50 and 70% HFW inclusion levels respectively. The general decrease in digestibilities and utilization of nutrients, especially when HFW exceeded the 60% inclusion level, possibly indicated the optimum HFW inclusion level in calf milk replacers without further proteien supplementation.

**OPSOMMING:**

Die optimum insluitingspeil van hoëvet-weipoelier (HVW) in kalfmelkvervangers is ondersoek. In 'n stel van 9 behandelings is 45 Friesbulkalwers (5 per behandeling), aan 'n verterings-balansproef onderwerp. 'n Proteienryke aanvangsmeel (28% ruproteien was *ad lib* beskikbaar. Die verteerbaarheid en benutting van die verskillende nutriente is bepaal. Die verteerbaarheid van die totale DM het afgeneem ( $P \leq 0,01$ ) vanaf 88,9 tot 85,2%, melkvervangers-DM, ( $P \leq 0,01$ ) vanaf 90,4 tot 85,2% en N, ( $P \leq 0,01$ ) vanaf 83,5 tot 76% vir die 50 en 70% HVW-insluitingspeile respektiewelik. Die algemene afname in die verteerbaarhede en benutting van die nutriente, veral nadat HVW die 60% insluitingspeil oorskry het, dui moontlik die optimum HVW-insluitingspeil in kalfmelkvervangers sonder verdere proteien aanvulling aan.

Die winsgrens van die kalfgrootmaakbedryf is dikwels marginaal as gevolg van die hoë koste verbonde aan vloei-stofvoeding en die hoë mortaliteit wat kenmerkend van kalfgrootmaakstelsels is. Produsente is derhalwe genoodsaak om slegs vervangingsverse groot te maak. 'n Geskikte alternatiewe vloei-stofvoeding is dus 'n belangrike leemte in die ontginning van sowel die rooivleispotensiaal as verskalwers binne die bedryf.

Suiwelfabriek het jaarliks die probleem om van wei ('n afval produk van die kaasindustrie) ontslae te raak aangesien daar beperkte gebruike daarvoor is en die mark versadig is. Op 'n droë basis bestaan wei uit 70 tot 75% laktose, 10% proteien, 9% minerale en 1% vet. Laktose en glukose is die enigste koolhidrate wat jong kalwers kan verteer (Burt & Irvine, 1970) en in hierdie opsig blyk wei 'n aangewese komponent vir kalwervoeding te wees. In die praktyk word aanbeveel dat weipoelier nie teen hoër peile as 20% in melkvervangers ingesluit moet word nie aangesien die hoë laktose-inhoud diarree tot gevolg mag hê (Roy, 1969). Die voorkoms van diarree kan egter beperk word deur die voeding van vet wat blykbaar die

faeces bind by kalwervoeding (Owen, Jacobson, Allen & Homeyer, 1958).

In hierdie studie is die moontlikheid van hoër insluitingspeile van weipoelier in kalfmelkvervangers ondersoek. Hoëvet-weipoelier is gedurende die spreedroog-proses met 24% gehomogeniseerde beesvet verryk en is in melkvervangers ingesluit teen peile wat van 20 tot 100% gevarieer het. Hierdie HVW is 'n relatief lae koste produk wat teen gemiddelde groeieresultate gunstige koste besparings teweeg kan bring.

Aangesien plantaardige proteien van 200 tot 900% goedkoper is as suiwelproteien en die koste van melkvloei-stofdiëte hoofsaaklik deur die proteienfraksie bepaal word, is die mate waartoe kalwers in staat is om hul proteienbehoefte uit aanvangsmeel te bevredig bykomend ondersoek. Aangesien kalwers ook gestimuleer kan word om aanvangsmeel gouer in te neem deur middel van 'n beperking van energie-inname uit die vloei-stofdiëte (Volcani & Ben Asher, 1973) kan die voedingskoste dus verder besnoei word indien proteienkwaliteit 'n ondergeskikte rol

in kalwervoeding speel. Hierdie kostebesparingsaspekte kan 'n stimulerende invloed uitoefen op die beter benutting van die groei- en vleispotensiaal in melkkuddes.

### Prosedure

#### Proefdiere

Vyf-en-veertig Friesbultalers met 'n geboortemassa van 30 tot 40 kg is ewekansig aan 9 behandelings toegeken. Alle kalwers is vanaf een-dag-ouderdom binnenshuis in metaboliese kratte gehuisves.

#### Behandelings

Nege melkvervangers is uit hoëvet-weipoelier (HVW) en afgeroomde melkpoelier (AMP) saamgestel. Die HVW het die AMP toenemend vanaf 20 tot 100% vervang. Die samestelling van die melkvervangers was sodanig dat die proteïënhoud van die melkvervangers lineêr vanaf 30 tot 10% afgeneem het namate die HVW-insluitingspeile

toegeneem het. Die samestelling van die melkvervangers word in Tabel 1 aangetoon. Die verteerbare energie (VE)-inhoud van die melkvervangers is vooraf deur middel van 'n gidsproef bepaal. Kalwers het daaglik die melkvervangers ontvang teen 'n teoretiese ekwivalent van 1,1 keer die VE-behoefte vir onderhoud op vier-dae-ouderdom (0,2175 MJ VE/kg liggaamsmassa; Roy, 1969). Die melkvervangerpoelier is in 'n 15% DM-oplossing teen 40°C aan die kalwers gevoer. Die proteïënnname van die behandelings het verskil volgens die proteïënhoud van die melkvervangers en die vrywillige inname van aanvangsmeel. Met die ontwikkeling van sonneblomolie as brandstof is die vooruitsig vir die beskikbaarheid van sonneblomoliekoekmeel gunstig. Gevolglik is sonneblomoliekoekmeel as proteïënbron in die aanvangsmeel gebruik om veral die mees beperkende aminosure naamlik lisien en metionien aan te vul (Williams & Smith, 1974). Aanvangsmeel is vanaf die begin van die proef *ad libitum* beskikbaar gestel. Die samestelling van die aanvangsmeel word in tabel 2 aangetoon. 'n Uiteensetting van die voedingsprogram word in Tabel 3 aange-

Tabel 1

#### Samestelling van die melkvervangers

Nr	Bestanddele			Samestelling				
	HVW* kg	AMP** kg	Min. en Vit. kg	Prot. %	Vet %	Laktose %	VE*** MJ/kg	DM %
1	20	80	1,729	29,81	12,78	50,13	15,96	96,07
2	30	70	1,729	27,37	14,25	50,62	16,20	96,24
3	40	60	1,729	25,80	15,73	51,12	16,44	96,42
4	50	50	1,729	22,61	17,20	51,61	16,68	96,45
5	60	40	1,729	21,76	18,68	52,10	16,92	96,78
6	70	30	1,729	18,74	20,15	52,59	17,16	96,95
7	80	20	1,729	16,07	21,63	53,08	17,41	97,12
8	90	10	1,729	12,27	23,10	53,37	17,65	97,31
9	100	0	1,729	9,44	24,57	54,06	17,89	97,48

\*Hoëvet-weipoelier

\*\*Afgeroomde melkpoelier

\*\*\*Werklike waardes

#### Lugdroog

#### Minerale-, vitamies- en antibiotikavoormengsel

Magnesiumsulfaat	1 690 g	Vit. A	10 000 000 IE
Ferrosulfaat	200 g	D <sub>3</sub>	1 000 000 IE
Sinksulfaat	23 g	E	2 000 IE
Mangaansulfaat	40 g	Sinkbasitrasien	100 g aktief
Kopersulfaat	27 g	Totaal	17 kg
Dikalsiumfosfaat	13 500 g		
Kobaltsulfaat	0,5 g		

toon. Kalwers is gespeen op 40 dae ouderdom of vroeër indien 700 g aanvangsmeel per dag oor 'n 3 dae periode ingeneem is. Gedurende die aanpassingsperiode van 2 dae is die kalwers met 'n breëspektrummiddel (Thibendazole)\* teen inwending parasiete, asook teen diaree (Furazolidone)\*\* gedoseer.

'n Verterings- en balansproef is vanaf 4 tot 30 dae ouderdom uitgevoer. Mis- en urienkolleksies, asook melkvervangerinnames is daaglik gedoen terwyl aanvangsmeelinnames drie-daaglik bepaal is. Stikstofontledings is op die mis- en urienmonsters uitgevoer (A.O.A.C., 1960) en die verteerbaarheid van stikstof (N) is vir 9 opeenvolgende tydsintervalle van 3 dae elk bereken. 'n N-balans is vir elke interval bereken, asook die gemiddelde kumulatiewe N-retensie vir elke behandeling volgens Roux (1976).

**Tabel 2**

*Samestelling van die kalfaanvangsmeel*

	%
Kommersiële kalfaanvangsmeel	55
Sonneblomoliekoekmeel	30
Gekerfde lusern (10 mm sif)	15
	<u>100</u>
Proteïeninhoud	28,44
Vesel	11,55
Droëmateriaal	89,9
VE MJ/kg	13,31

## Resultate

### Inname

Die VE van HVW is in 'n gidsproef vooraf bepaal. Hiervolgens is die voedingstofinhoud van die onderskeie melkvervangers bereken en kalwers is daaglik gevoer teen 'n peil van 1,1 x VE-behoefte vir onderhoud op vier-dae ouderdom liggaamsmassa. Tydens die uitvoering van die gidsproef is 'n 3 dae dieetaanpassingsperiode toegelaat. Na die ontleding van die hoofverteringsproefdata is vasgestel dat die DM-verteerbaarheid afneem na ongeveer 3 dae op die proefdiëte. Hierdie afname duur ongeveer 3 dae en het moontlik verband met 'n aanpassing by die veranderde dieet. In die gidsproef is die tydperk van afname in DM-verteerbaarheid by die kolleksieperiode ingesluit. Dit het 'n laer VE-bepaling van die HVW veroorsaak.

### Melkvervangers

Die ware melkvervanger voedingspeil in lineêr vanaf 1,8 x VE (onderhouds behoefte) by die 20% HVW-insluitingspeil tot 1,38 x VE by die 100% HVW-behandeling toegeneem. Afgesien van die wyer wordende proteïen:energieverhouding van die melkvervangers met toenemende HVW-insluitingspeile, het die peil van energie voeding ook met toenemende insluitingspeile verhoog.

### Aanvangsmeel

Die gemiddelde daaglikse aanvangsmeelinname vanaf 4 tot 30 dae ouderdom en die VE-inname per kg geboortemassa word in Tabel 4 aangetoon. Alhoewel die gemiddelde

**Tabel 3**

*Skematiese voorstelling van die voedingsprogram*

Geboortedag	M = Melkvervanger B = Biesmelk								A = Aanvangsmeel W = Water		
	1	2	3	4	5	–	13	14	–	–	39
Melk in die oggend	2 ℓ B	1,5 ℓ B+ 0,5 ℓ M	1 ℓ B+ 1 ℓ M	M	M	M	M	M	M	M	M
Aanvangsmeel (heeldag)	A	A 1 ℓ B+	A 0,5 ℓ B+	A	A	A	A	A	A	A	A
Melk in die aand	2 ℓ B	1 ℓ M	1,5 ℓ M	M	M	M	M	3 ℓ W	3 ℓ W	3 ℓ W	3 ℓ W

M verskaf 1,1 x onderhoud VE vir die kalf op 4 dae ouderdom liggaamsmassa. Speen sodra meer as 700 g aanvangsmeel per dag ingeneem word.

Verspreiders: \*Smith Kline, Isando  
\*\*M.S.D., Halfway House

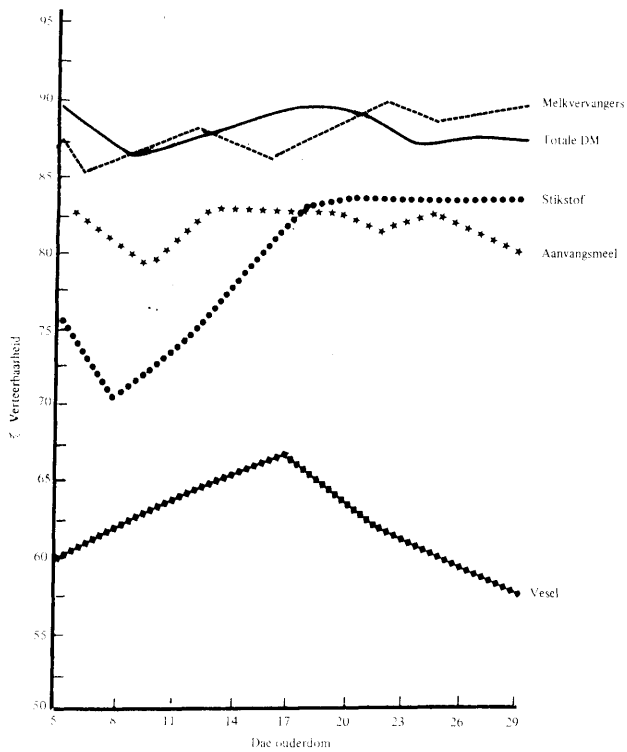


Fig. 1 Die invloed van ouderdom op die verteerbaarheid van voedingstowwe.

daaglikse aanvangsmeelinnames van die behandelings stelselmatig afneem met toenemende HVW-insluitingspeile, was die verskille tussen die 20 tot 70% insluitingspeile nie betekenisvol nie. Meelinnames van kalwers wat die 80–100% HVW insluitingspeile ontvang het, was egter betekenisvol ( $P \leq 0,01$ ) laer. Die gemiddelde daaglikse innames van al die behandelings het aanvanklik stadig toegeneem tot ongeveer 10 dae ouderdom (vanaf 27 tot 46 g). Na hierdie ouderdom was die kalwers by die dieet aangepas en het die aanvangsmeelinnames reglynig met ouderdom toegeneem.

*Die verteerbaarheid van nutriente (Tabel 4)  
Totale droëmateriaal (DM)*

Die verteerbaarheid van die totale DM (melkvervanger plus aanvangsmeel) blyk konstant te wees (87 tot 89%) vir die 20 tot 60% HVW-peil behandelings. Die DM-verteerbaarheid by die 70 en 100% HVW-peil, was egter betekenisvol laer ( $P \leq 0,01$  en  $P \leq 0,05$  onderskeidelik). Die persentasie verteerbaarheid van die voedingstowwe met tyd word in Fig. 1 geïllustreer. 'n Afname in die DM-verteerbaarheid het tussen vyf- en agt-dae ouderdom voorgekom (dieetaanpassing). Die verteerbaarheid het hierna weer toegeneem tot ongeveer 17 dae ouderdom. Gedurende die 17 tot 30 dae periode was daar weer 'n geringe afname in die totale DM-verteerbaarheid as gevolg van die toenemende aanvangsmeelinnames.

Tabel 4

*Die invloed van hoëvet-wei op die benutting van voedingstowwe en groei van kalwers*

		% HVW-insluitingspeil										Betekenisvolheid		
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	KBV	SA		
											0,05	0,01	±	
<b>Innames</b>														
1.	Aanvangsmeel	g/d	251	227	223	245	238	188	121	165	128	65,02	90,90	24,80
2.	VE	KJ/kg gm*	323	341	357	319	366	348	351	368	346	NB		
3.	Stikstof	g/d	35,40	34,54	30,98	29,70	28,21	24,32	18,04	18,74	12,72	2,37	3,12	0,85
<b>Verteerbaarheid</b>														
		%												
1.	Totale DM		88,75	89,37	89,35	88,93	87,86	85,25	87,62	87,64	86,86	2,08	2,73	0,75
2.	Melkvervangers		94,45	92,07	91,83	90,37	91,35	85,23	87,32	87,65	83,99	3,61	4,76	1,29
3.	Aanvangsmeel		80,91	84,27	86,57	88,39	77,01	83,28	84,37	86,26	86,19	5,46	7,21	1,95
4.	Stikstof		83,93	83,32	83,88	83,51	83,48	75,91	76,37	73,81	70,22	4,23	5,57	1,52
5.	Vesel		70,21	66,76	65,89	62,70	64,85	59,42	59,21	55,39	53,36	7,45	9,83	2,67
<b>Kumulatiewe N-retensie</b>														
<b>(helling van regressielyn)</b>														
			1,150	1,149	1,153	1,134	1,141	1,114	1,095	1,088	1,067	0,046	0,067	0,018
<b>Kalf-diarree dae</b>														
			7,6	5,4	5,2	4,4	3,6	4,0	3,0	5,8	6,2	1,53	2,06	0,53
<b>GDT</b>														
	g		418	283	441	341	358	393	273	221	265	69,31	102	27,32

\*geboortemassa

#### *Melkvervangers (Tabel 4)*

Die verteerbaarheid van die 20 tot 60% HVW-melkvervangers was redelik vergelykbaar (90 tot 94%) terwyl die verteerbaarheid van die 70 tot 100% HVW-melkvervangers ook redelik vergelykbaar was (83 tot 87%) maar laer as eersgenoemde. Na die afname gedurende die dieetaanpassing neem die verteerbaarheid van die melkvervangers geleidelik toe met ouderdom (Fig. 1).

#### *Aanvangsmeel (Tabel 4)*

Betekenisvolle ( $P \leq 0,01$ ) verskille het in die verteerbaarheid van die aanvangsmeel tussen die verskillende behandelings voorgekom. Hierdie verskille kan hoofsaaklik aan die verskil in aanvangsmeelinnames tussen die behandelings toegeskryf word. 'n Geringe afname in die aanvangsmeel verteerbaarheid het gedurende die aanpassingsperiode van 5 tot 8 dae ouderdom voorgekom (Fig. 1). Hierna het die verteerbaarheid geleidelik toegeneem tot ongeveer 14 dae ouderdom waarna dit weer afgeneem het weens verhoogde aanvangsmeelinnames.

#### *Vesel (Tabel 4)*

Die persentasie verteerbaarheid van vesel neem reglynig ( $r^2 = 0,944$ ) af vanaf 70% by die 20% HVW tot 53% by die 100% HVW-behandeling. Vir elke verhoogde HVW-inkrement (10%) in die melkvervanger het die vesel verteerbaarheid met 2% afgeneem sodat elke derde insluitingspeil betekenisvol ( $P \leq 0,05$ ) van die eerste verskil het. Op 5 dae ouderdom was die gemiddelde veselverteerbaarheid 61% en het betekenisvol ( $P \leq 0,05$ ) toegeneem tot 'n maksimum van 66,3% bereik was by 14 dae ouderdom. Hierna het die verteerbaarheid weer betekenisvol afgeneem met verhoogde aanvangsmeelinnames (Fig. 1).

#### *Stikstof (N)*

Die gemiddelde verteerbaarheid van N by die 20 tot 60% HVW-behandelings was opvallend konstant nl. 83% (Tabel 4). By die 70 tot 100% HVW-behandelings was die verteerbaarheid betekenisvol ( $P \leq 0,01$ ) laer en het steeds afgeneem met toenemende insluitingspeile. 'n Afname ( $P \leq 0,01$ ) in die verteerbaarheid het voor 8 dae ouderdom voorgekom (Fig. 1) waarna dit reglynig met ouderdom toegeneem het ( $P \leq 0,01$ ) tot op ongeveer 17 dae ouderdom. Hierna het die N-verteerbaarheid gestabiliseer en konstant op 83% gebly.

#### *N-retensie (Tabel 4)*

Die gemiddelde kumulatiewe N-retensie van die verskillende behandelings volg dieselfde patroon as N-verteerbaarheid. Die N-retensie van die 20 tot 60% HVW-behandelings het nie betekenisvol onderling verskil nie maar was betekenisvol ( $P \leq 0,01$ ) laer by hoër (60 tot 100%) HVW-insluitingspeile. Die N-retensie het aanvanklik stadig toege-

neem tot 10 dae ouderdom waarna dit reglynig met die aanvangsmeelname (ouderdom) toegeneem het totdat dit op 26 dae ouderdom gestabiliseer het.

#### *Groei (GDT)*

Die GDT van die kalwers is bepaal volgens die metode van Roux (1976) en word in Tabel 4 aangetoon.

Die GDT van die verskillende behandelings was in ooreenstemming met N-verteerbaarheid en -retensie. Die GDT het betekenisvol ( $P \leq 0,05$ ) afgeneem na die 70% HVW-insluitingspeil oorskry is. Die vinnigste groei het by die 40% HVW-behandeling (441 g/d) en die swakste by die 90% HVW-behandeling (221 g/d) voorgekom.

#### *Diarree (Tabel 4)*

Betekenisvolle ( $P \leq 0,01$ ) verskille in die voorkoms van diarree het tussen behandelings voorgekom. Die grootste aantal kalf-diarree-dae per behandeling het by die 20% HVW-behandeling voorgekom. Die frekwensie het geleidelik afgeneem met toenemende HVW-insluitingspeile tot 'n draaipunt tussen die 60 en 80% insluitingspeile bereik is. Teen hoër insluitingspeile het die frekwensie weer drasties verhoog.

#### *Ekonomiese aspekte*

Die mees geskikte kompromie tussen doeltreffendheid en ekonomie moet dikwels in landbou-produksie gevind word. 'n Uiteensetting van die voorspeense voedingskostestruktuur van die verskillende behandelings word in Tabel 5 aangetoon. Die pryslys van die verskillende voerkomponente wat in die ondersoek gebruik was, word in Tabel 6 aangetoon. Die aankoopprys van dagoud bulkalwers was vir proefdoeleindes gemiddeld R15 tot R20 stuk (0,50/kg liggaamsmassa).

Die kostes van die melkvervangers het met 7,8 c per kg afgeneem vir elke 10% toename in die HVW-insluitingspeil (Tabel 6). Die 100% HVW-behandeling het ekonomies die doeltreffendste (R1,24/kg massa toename) geproduseer. Die tweede posisie word egter deur die 60% HVW-behandeling met R1,25/kg, ingeneem. Die biologiese optimum kan dus hier ook as die ekonomiese optimum beskou word.

Die gemiddelde koste van die aanvangsmeelvoeding tot speenouderdom (ten spyte van 28% ruproteïëinhoud) het slegs R1,167 per kalf beloop. Hierdie bedrag is slegs ongeveer 6% van die totale voorspeense voedingskoste. Die gemiddelde totale voedingskoste om 'n kalf te speen het ongeveer R19,24 beloop. Die gemiddelde koste van die entstowwe en doseermiddels het ongeveer R1,90 beloop. Die 90c is as voorbehoedend teen diarree bestee.

Die hoofdoel van kalfvroegspeenstelsels is om kalwers so gou en goedkoop moontlik te speen sonder om normale

Tabel 5

*Uiteensetting van die voorspeense kostestruktuur van die verskillende behandelings*

Kostestruktuur per kalf		% HVW-insluitingspeil								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Melkvervanger	c/kg	122,56	114,76	106,96	99,16	91,36	83,56	75,76	67,96	60,16
Aanvangsmeel	c/kg	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424
Melkvervangervoeding	R c	23,78	23,22	20,87	18,36	15,48	18,26	15,58	16,01	11,11
Aanvangsmeelvoeding	R c	1,56	1,28	1,42	0,85	1,09	1,28	0,91	1,09	1,03
Totale voeding	R c	25,34	24,50	22,29	19,21	16,57	19,54	16,49	17,11	12,14
Liggaamsmassatoename	R c/kg	1,64	2,34	1,37	1,52	1,25	1,34	1,57	2,09	1,24

groei te strem. Die profyt verbonde aan die grootmaak van kalwers lê hoofsaaklik in die naspeense prestasies. Die profyt word egter vergroot deur die voorspeense voedingskoste so ver moontlik te beperk. In hierdie opsig kan die gemiddelde voedingskoste van R19,24 van hierdie ondersoek, as geslaagd beskou word.

#### Bespreking

Afgesien van die betekenisvolle verskille in die aanvangsmeelinnames tussen behandelings, neig kalwers nietemin om dieselfde daaglikse totale VE-inname per kg geboortemassa te handhaaf (Tabel 4). Hiervolgens is dit duidelik dat kalwers hul voerinnames deur middel van energie-inname, reguleer. Hierdie verskynsel is in ooreenstemming met die bevindings van Griffiths & McGann (1966), Raven (1970) en Volcani & Ben-Asher (1974).

Die afname in die DM-verteerbaarheid van die melkvervangers vanaf 94 tot 84% kan hoofsaaklik aan die insluiting van die 24% beesvet in die HVW gewyde word. Die beesvet is slegs 85% verteerbaar teenoor die 97% van bottervet en ander suiwel produkte (Raven & Robinson, 1964). Volgens wiskundige berekenings was die gemiddelde verteerbaarheid van die afgeroomde melkpoeier (AMP) en HVW 96 en 84% onderskeidelik. Die verteerbaarheid van die AMP het gedurende die proefperiode toegeneem vanaf 92 tot 98% terwyl dié van HVW vanaf 84 tot 86% toegeneem het.

Die konstante gemiddelde N-verteerbaarheid van die 20 tot 60% HVW-behandelings (Tabel 4) was moontlik as gevolg van die toenemende beskikbaarheid van energie. Na die 60% insluitingspeil oorskry is, blyk die beskikbaarheid sowel as die kwaliteit van proteïene waarskynlik die beperkende faktor te gewees het. Hierdie optimum proteïeninhoud van 22% in kalfmelkvervangers is in ooreenstemming met die bevindings van Stabo, Roy & Gaston

(1967). Die invloed van die proteïene : energieverhouding word ook in die doeltreffendheid van N-retensie weer- spieël.

#### Gevolgtrekkings

Die volgende algemene voerbenutting- en diereprestasiepatroon kan uit die verskillende behandelings waargeneem word. 'n Geringe afname in prestasie het voorgekom namate HVW-insluiting van 20 tot 60% toegeneem het. Betekenisvolle laer prestasies word egter verkry namate die 60% HVW-insluitingspeil oorskry is. Hierdie patroon geld ten opsigte van die verteerbaarheid van die totale DM, melkvervangers en N asook vir die meelinname, N-retensie en GDT.

Uit bogenoemde aspekte blyk 60% die optimum HVW-insluitingspeil in kalfmelkvervangers te wees. Soortgelyk blyk 19 tot 22% die optimum proteïeninhoud van kalfmelkvervangers te wees. Met die nodige proteïenaanvulling kan egter moontlik hoër peile HVW in kalfmelkvervangers ingesluit word.

Tabel 6

*Pryslys van voerkomponente (1979/80)*

Voerkomponent	Prys (sent/kg)
Afgeroomde melkpoeier (sproeidroog)	138,00
Hoë vet-weipoeier	60,00
Minerale – vitamien voormengsel	108,60
Kommersiële aanvangsmeel (18% proteïene)	14,16
Sonneblomoliekoekmeel	15,00
Lusernhooi	7,50

## Literatuur

- A.O.A.C., 1960. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 9th Ed. 1960.
- BURT, A.W.A., & IRVINE, SHEILA, M., 1970. Carbohydrates in milk replacers for calves. *J. Sci. Fd. Agric.* 21, 342.
- GRIFFITHS, T.W. & MCGANN, P.S., 1966. Effect of a high fat milk replacer on young calves under a modified early weaning system. *Anim. Prod.* 8, 349.
- OWEN, F.G., JACOBSON, N.L., ALLEN, R.S. & HOFMEYER, P.G., 1958. Nutritional factors in calf diarrhoea. *J. Dairy Sci.* 41, 662.
- RAVEN, A.M., 1970. Fat in milk replacers for calves. *J. Sci. Fd. Agric.* 21, 352.
- RAVEN, A.M. & ROBINSON, K.L., 1964. Factors affecting the nutritive value of fats for calves. 1. The mode of incorporation into milk diets. *J. Sci. Food Agr.*
- ROUX, C.Z., 1976. A model for the description and regulation of growth and production. *Agroanamilia* 8, 83.
- ROY, J.H.B., 1969. International encyclopedia of food and nutrition. Oxford Pergamon Press, 17, (2) 645.
- STOBO, I.J.F., ROY, J.H.B., & GASTON, HELEN, J., 1967. The effect of different levels of protein and fat in the milk substitute diets for meal production. *Anim. Prod.* 9, 267.
- VOLCANI, R. & BEN-ASHER, A., 1974. Growth response of pail fed heifers to an all-whey milk replacer. *J. Dairy Sci.* 57, 567.
- WILLIAMS, A.P. & SMITH, R.H., 1976. Nitrogen metabolism in calves. Effect of giving different amounts of dietary casein with and without formaldehyde treatment. *Br. J. Nutr.* 36, 199.