

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

Twee voederproeven met palmpittenmeel bij melkvee,

DOOR

E. BROUWER.

(Ingezonden 9 September 1930).

INLEIDING.

In aansluiting aan onze proeven met cocosmeel ¹⁾ werden twee voederproeven met palmpittenmeel uitgevoerd, een voedermiddel, dat, evenals het cocosmeel, volgens verschillende onderzoekers een gunstige werking op het vetpercentage der melk en op de vetproductie uitoefent. Ook thans was het onze bedoeling na te gaan, of de in het buitenland waargenomen gunstige werking eveneens bij ons zwartbont vee tot uiting zou komen en zoo ja, of zij blijft bestaan, indien de hoofdperiode tot enkele maanden wordt gerekt; bovendien wilden wij nagaan of koeien met van nature hoog en laag vetpercentage even sterk, dan wel verschillend sterk reageeren. Tevens lag het in onze bedoeling te onderzoeken of op het kaasstofgehalte der melk invloed wordt uitgeoefend, terwijl vooral ook de qualiteit der geproduceerde boter zou worden onderzocht, enz.

Wat de in het buitenland verrichte proeven met melkvee aangaat, zij het volgende medegedeeld; alleen de belangrijkste proeven zullen worden vermeld. Evenals bij het cocosmeel was de Duitscher HANSEN ²⁾ een der eersten, die (na tal van voorloopers) op grond van een aantal *zorgvuldig* uitgevoerde periodenproeven betoogde, dat voeding met palmpittenkoek en -meel de vetproductie en het vetpercentage verhoogt, althans gedurende een proefperiode van slechts 14 dagen, terwijl de hoeveelheid melk vrijwel onveranderd blijft. Ook bij deze proeven werd het palmpittenmeel vergeleken met een mengsel van tarwemaalafval (vermoedelijk tarwegrint) en grondnotenmeel of met een mengsel van rijstvoedermeel en grondnotenmeel. Bij de eerste, goed geslaagde proef, nog genomen vóór KELLNER's publicaties omtrent de zetmeelwaarde, werden de gewichtshoeveelheden der voedermiddelen zoodanig gekozen, dat de hoeveelheden der voornaamste verteer-

¹⁾ E. BROUWER, Versl. Landbk. onderz., n°. 35, 1930, bldz. 39; Verslag Proefzuivelboerderij, 1929.

²⁾ HANSEN, Landw. Jahrb., Bd. 35, 1906, bldz. 125; Bd. 35, 1906, Ergänzungsb. IV, bldz. 327.

bare bestanddeelen in proefvoeder en contrôlevoeder zoo goed mogelijk gelijk waren. Bij een tweede, later uitgevoerde proef werd op overeenkomstige wijze met zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit gehandeld.

Zooals in het verslag der cocosmeel-proeven reeds is vermeld, werd HANSEN door de critiek niet gespaard; men achtte het aantal proefdieren te klein en de proefperioden te kort. Een en ander had ten gevolge, dat de proeven met palmpittenmeel door 9 Deutsche onderzoekingsinstituten met in totaal 186 koeien werden herhaald ¹⁾. Twee dezer proeven slaagden onvoldoende, zoodat tenslotte 7 proeven ($\pm$ 140 koeien) voor het trekken der conclusies werden gebruikt. Het palmpittenmeel werd vergeleken met een mengsel van grondnotenmeel en maïsmeel in een zoodanige hoeveelheid en verhouding, dat de hoeveelheden zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit in proefvoeder en contrôlemengsel gelijk waren; de hoeveelheid palmpittenmeel bedroeg, behoudens één uitzondering, 2 à 2.6 K.G. per koe en per dag. De meeste proeven werden als perioden-proeven uitgevoerd; helaas duurden de proefperioden ook hier slechts kort (ongeveer 4 weken, de overgangsdagen inbegrepen). De voornaamste uitkomsten zijn in het onderstaande staatje saamgevat.

Plaats der proefneming.	Palmpitten- koeken of -meel (K.G.) per koe en per dag.	Hoogere (+) of lagere (–) opbrengst door palmpittenkoek of -meel.		
		Melk (K.G.)	Melkvet (Gr.)	Vet- percentage
Bonn	3.4	– 0.29	+ 62	+ 0.34
Danzig	2.0	+ 0.58	+ 48	+ 0.28
Greifswald.	2.0	+ 0.38	+ 22	+ 0.12
Hamburg	2.2	+ 0.09	+ 64	+ 0.34
Jena	2.3	– 0.04	+ 15	+ 0.17
Triesdorf	2.5	+ 0.06	+ 25	+ 0.27
Weihenstephan . . .	2.6	+ 0.02	+ 13	+ 0.16

Uit deze proefnemingen bleek dus, dat palmpittenkoek en -meel zonder uitzondering een specifieke werking uitoefenden en wel in dien zin, dat het vetpercentage en de totale vetproductie verhoogd waren, terwijl de hoeveelheid melk nauwelijks werd gewijzigd. In den regel was de gunstige invloed het duidelijkst in het laatste deel der eigenlijke proefperiode. In het algemeen schenen de melkrijke koeien iets gunstiger te reageeren dan de melkarme. Duidelijk traden bij palmpittenmeel- of -koekvoeding een verlaging van het joodgetal en een verhooging van het verzeepingsgetal van het botervet aan den dag.

¹⁾ KELLNER, EICHLÖFF, GRINME, HENKEL, HONCAMP, IMMENDORFF, KLEEMANN, NEUBAUER, POP, SCHWÖGER, Berichte über Landwirtsch., H. 21, 1911 en H. 24, 1911.

Naderhand nam HANSEN ¹⁾ wederom een aantal periodenproeven met een behoorlijk aantal proefdieren, evenwel ook thans met perioden van slechts 14 dagen, waarin 7 overgangsdagen waren inbegrepen. Het vergelijkvoer bestond uit mais, tarwemaalafval en grondnotenmeel of soyameel in wisselende verhoudingen, maar toch zóó, dat de hoeveelheden zetmeelwaarde en eiwit gelijk waren. Ook thans trad de specifieke werking duidelijk aan den dag en nam met de hoeveelheid der gevoederde koek toe, terwijl vetrijke koek gunstiger scheen te werken dan vetarme. Van de vetrijke koeken (12.42 % vet) zouden 2 K.G. per 1000 K.G. levend gewicht reeds een gunstige werking ontvouwen, van de vetarme (5.55 % vet): 2.5 à 3 K.G.. Toch zou ook nog zeer vetarm, geëxtraheerd meel gunstig werken, indien het in voldoende hoeveelheden wordt toegediend. Het onderstaande staatje geeft aan in welke mate het vetpercentage en de vetopbrengst (Gr. per koe en per dag) stegen. De hoeveelheid melk bleef vrijwel onveranderd. Men bedenke bij dit alles echter nogmaals, dat de proefperioden steeds zeer kort waren.

Palmpitten- koek (K.G.) per 1000 K.G. l.g.	Vetarme koeken.		Vetrijke koeken.	
	Vet (%)	Vet (Gr.)	Vet (%)	Vet (Gr.)
1	+ 0.09	+ 13	+ 0.11	+ 23
2	+ 0.08	+ 15	+ 0.19	+ 32
2.5	+ 0.12	+ 26	—	—
3	+ 0.16	+ 25	+ 0.23	+ 41
6	+ 0.45	+ 78	—	—

Bij een periodenproef met 10 koeien en perioden van 10 dagen konden ook HONCAMP ²⁾ en zijn medewerkers kortgeleden de gunstige werking van het palmpittenmeel bevestigen. De gevoederde hoeveelheden palmpittenmeel bedroegen 1.5 of 3.0 K.G. per koe en per dag; het vergelijkvoer bestond uit een mengsel van gedroogde bierbostel en gedroogde pulp in passende hoeveelheden. Bij de hoge palmpittenmeel-gift was het vetpercentage der melk met 0.47 % en de vetproductie met 47.3 Gr. per koe en per dag toegenomen; dit laatste niettegenstaande de melkopbrengst 0.85 K.G. (eveneens per koe en per dag) lager was. Bij de lage gift waren de verschillen minder groot.

Ook in Denemarken heeft men zich met dergelijke proeven bezig

¹⁾ HANSEN, Landw. Jahrb., Bd. 47, 1914, bldz. 1.

²⁾ HONCAMP, HELMS, KÖDDER en PETERMANN, Milchwirtschl. Forsch., Bd. 9, 1929, bldz. 161.

gehouden ¹⁾. In de winters 1890—'91 en 1891—'92 werden op een 8-tal boerderijen niet minder dan 16 proeven (in totaal 480 koeien) genomen, waarbij een mengsel van gelijke deelen raapkoek, palmpittenkoek en zonnebloemzaadkoek werd vergeleken met een gelijke gewichtshoeveelheid van een graanmengsel (gerst + haver). De hoeveelheden der mengsels, welke werden gebruikt, wisselden op de verschillende boerderijen van $1\frac{1}{2}$ tot 2 K.G. per koe en per dag. Er werd dus in het koekenmengsel ten hoogste 0.7 K.G. palmpittenkoek gegeven. De koeien, welke dit koekenmengsel ontvingen, gaven per koe en per dag 0.85 K.G. melk méér dan de dieren, welke het graanmengsel aten. Het vetpercentage bleef echter precies gelijk, zoodat bij deze geringe hoeveelheid palmpittenkoek dus *niet* van een specifieke werking kon worden gesproken; de verhooging van de melkgift moet vermoedelijk op rekening van de sterkere eiwitvoeding worden geschreven.

In de laatste jaren heeft men in Denemarken wederom proeven met palmpittenkoek genomen, thans met grootere hoeveelheden (± 2 K.G. per koe en per dag), die werden vergeleken met een vrij samengesteld krachtvoerdersmengsel. In een eerste proef, uitgevoerd met 2 maal 6 koeien, was de uitkomst geheel anders dan vroeger. De *voorloopige mededeeling* ²⁾ vermeldt namelijk, dat nu inderdaad een gunstige werking op de vetproductie en het vetpercentage werd waargenomen.

Na deze opsomming willen wij tot het verslag onzer eigen proefnemingen overgaan.

EERSTE PROEF, 1928—1929.

ALGEMEENE OPMERKINGEN.

De proef werd aangevangen met 28 tuberculose-vrije herfstkalvers (zwart-bont). Vóór den aanvang der voorperiode werden weer een groot aantal waarnemingen omtrent melk-, vet- en vetvrije-droge-stof-productie verricht, op grond waarvan een indeeling in twee groepen werd gemaakt, waarbij tevens rekening werd gehouden met gewicht, leeftijd en kalftijd (zie ook tabel 1).

De proef werd als volgt ingedeeld:

<i>Voorperiode</i> (gelijk voer):	16 Jan. tot 6 Febr., dus 21 dagen.
<i>Hoofdperiode</i> (verschillend voer):	12 Febr. tot 11 April, dus 58 dagen.
<i>Naperiode</i> (gelijk voer):	18 April tot 15 Mei, dus 27 dagen.

Groep I was de eigenlijke proefgroep en ontving in de hoofdperiode als eigenlijk proefvoeder per koe en per dag 2.4 K.G. palmpittenmeel; groep II ontving in plaats daarvan 2.0 K.G. van het vergelijkvoeder.

¹⁾ FRILS, 27e Beretning, 1892; zie ook: BREEN, Landk. Tijdschr., 1902, bldz. 544.

²⁾ LAES FREDERIKSEN, 2 Meddelelse fra Forsøgslaboratoriets Husdyrbrugsafdeling, 1925.

Zie ook: 3 Meddelelse, 1927.

Van elke koe werd de productie per etmaal tweemaal per week vastgesteld (melk, vet en vetvrije droge stof) door bepalingen te verrichten van hoeveelheid, vetpercentage en s.g. der melk. Ter controle werden ook in de mengmelk per groep bepalingen verricht, welke echter niet verder voor deze publicatie zijn benut. Eens per week werden ook monsters botervet der twee groepen onderzocht; twee malen per week bepaalden wij het kaasstofgehalte der groep-mengmelk van één etmaal.

De koeien werden eens per week gewogen.

Elken dag werden voor de analyse weer kleine hoeveelheden van de voedermiddelen verzameld in goed sluitende bussen of flesschen.

Uit groep I moesten in den loop der proefneming twee koeien wegens uierontsteking worden verwijderd, zoodat de uitkomsten op 26 dieren betrekking hebben.

DE VOEDERING.

Voor de *analyses* der gebruikte voedermiddelen zij verwezen naar tabel 2 en 3. De berekening der zetmeelwaarde geschiedde volgens KELLNER onder gebruikmaking van de *verteringscoëfficiënten* (behalve voor eiwit) in tabel 4.

Het ruwvoeder bestond uit hooi en ingekuild gras en werd per groep afgewogen.

Het krachtvoeder werd in den vorm van 2 mengsels gegeven en werd elken dag voor elke koe afzonderlijk afgewogen.

Mengsel I bestond uit twee dln. grondnotenmeel en 7 dln. maïsmeel en diende als controlevoeder; het werd niet van koe tot koe gevarieerd, d.w.z. alle dieren kregen hiervan precies evenveel (2 K.G.).

Mengsel II bestond uit 4 dln. tarwegries, 2 dln. gedroogde melassepulp, 3 dln. lijnmeel en 2 dln. maïsmeel. Hieraan werd weer toegevoegd 2 % van een zoutmengsel, bestaande uit 2 dln. geslibd krijt en 1 dl. keukenzout. Het aldus samengestelde voedermengsel diende om bij elke koe, naar gelang van haar individueele voedselbehoefte, aan te vullen wat in het vorenstaande nog ontbrak. Het bevatte per K.G. 0.605 K.G. zetmeelwaarde en 0.150 K.G. verteerbaar werkelijk eiwit, een verhouding die vrijwel overeenkomt met die, welke voor melkproductie wordt vereischt.

Bij den aanvang der proef ontving elk dier zóóveel als KELLNER's norm verlangt; bij het dalen van de melkgift werd de hoeveelheid mengsel II iets verminderd en wel voor alle dieren precies evenveel, ongeacht de ietwat verschillende daling der productie.

Nadere gegevens omtrent de voeding zijn de volgende (zie ook tabel 5).

Voorperiode. Per koe en per dag: 9 K.G. hooi, 11 K.G. ingekuild gras, 2 K.G. mengsel I. Bovendien ontving groep I gemiddeld 3.46 K.G. en groep II 3.68 K.G. mengsel II. Dat deze hoeveelheden niet precies gelijk waren ligt daaraan, dat de cijfers voor productie en levend gewicht, op grond waarvan de rantsoenen bij den aanvang der hoofdperiode moesten worden vastgesteld, bij de beide groepen iets verschilden; ook het uitvallen

der twee genoemde proefdieren droeg tot deze ongelijkheid bij. De afzonderlijke koeien kregen van mengsel II het onderstaande:

Groep I (palmpit).		Groep II (contrôle).	
Nº.	K.G.	Nº.	K.G.
6	1.1	5	4.6
11	4.1	7	1.2
12	5.1	8	2.4
17	7.2	9	5.6
23	4.5	18	4.1
24	1.6	19	2.2
29	0.4	28	3.8
34	2.9	31	5.9
46	5.0	45	4.3
47	2.2	54	1.8
62	3.8	55	1.9
64	3.6	59	6.5
		61	3.7
		65	3.5
Gemiddeld : 3.46 K.G.		Gemiddeld : 3.68 K.G.	

Hoofdperiode. Per koe en per dag: 9 K.G. hooi (in het allerlaatst 8 K.G.), 11 K.G. ingekuuld gras, en groep I en groep II respectievelijk gemiddeld 3.46 en 3.68 K.G. mengsel II, welke hoeveelheden naderhand met $\frac{1}{2}$ K.G. werden verminderd. Groep I ontving als proefvoeder 2.4 K.G. palmpittenmeel, terwijl groep II weer 2 K.G. mengsel I ontving. Alle dieren aten het palmpittenmeel, gemengd door het andere voer, gaarne, uitgezonderd koe 29, die uit hoofde van haar lage melkgift slechts weinig, later zelfs heelemaal geen mengsel II ontving. Bij deze koe kon slechts de halve hoeveelheid mengsel I door palmpittenmeel worden vervangen. Strikt genomen ging de vervanging per koe en per dag dus een weinig minder ver dan boven is aangegeven; het loont echter de moeite niet hiervoor correcties aan te brengen.

Practisch werden dus per koe en per dag tegenover elkaar geplaatst:

	Zetmeel- waarde (K.G.).	Verteerbaar werke- lijk eiwit (K.G.).
2.4 K.G. palmpittenmeel	1.60	0.295
2.0 K.G. mengsel I	1.60	0.334

Blijkbaar werd aan groep I een onbeteekenende hoeveelheid eiwit minder gegeven, hetgeen zijn oorzaak daarin vond, dat tegenover groep II ook nog een andere proefgroep was geplaatst, welke cocosmeel ontving, dat iets

méér eiwit bevat dan palmpittenmeel. Derhalve was de samenstelling van mengsel I zoodanig gekozen, dat het eiwitgehalte zoo goed mogelijk midden tusschen dat van cocos- en palmpittenmeel in lag. In verband met het geringe verschil in het eiwitgehalte dezer twee meelsoorten werd het geoorloofd geacht aldus te handelen.

N a p e r i o d e. Per koe en per dag: 8 K.G., later 9 K.G. hooi, 11 K.G. ingekuuld gras, 2 K.G. mengsel I en gemiddeld 2.96, resp. 3.18 K.G. mengsel II.

V e r g e l i j k i n g van de in totaal (proefvoeder + grondrantsoen) verstrekte hoeveelheden voedsel met die, welke volgens de normen noodig zijn. De desbetreffende vergelijking is in het onderstaande staatje getroffen.

Vergelijking van het voeder, dat in totaal per koe en per dag gegeven werd, met KELLNER's en FREDERIKSEN's normen.

	Verteerb. werk. eiwit (K.G.).			Zetmeelwaarde (K.G.).		
	Gegeven.	Noodig volgens		Gegeven.	Noodig volgens	
		KELL- NER.	FREDE- RIKSEN.		KELL- NER.	FREDE- RIKSEN.
Voorperiode Gr. I (palmpit) . . .	1.32	1.42	1.29	7.58	7.70	7.55
Voorperiode Gr. II (contrôle) . . .	1.36	1.44	1.29	7.71	7.81	7.59
Hoofdperiode Gr. I (palmpit) . . .	1.12	1.36	1.26	6.89	7.49	7.45
Hoofdperiode Gr. II (contrôle) . . .	1.19	1.32	1.19	7.02	7.35	7.11
Naperiode Gr. I (palmpit) . . .	1.18	1.28	1.16	7.01	7.17	6.97
Naperiode Gr. II (contrôle) . . .	1.21	1.26	1.14	7.15	7.15	6.91

Blijkbaar was de hoeveelheid voedsel vrijwel in overeenstemming met de gebruikelijke normen.

OPBRENGST AAN MELK, VET EN VETVRIJE DROGE STOF.

In tabel 6 en 7 bevinden zich de noodige gegevens van elke koe, waaruit de cijfers van het onderstaande staatje zijn overgenomen.

Gemiddelde opbrengst, per koe en per dag, aan melk, vet en vetvrije droge stof.

	Melk (K.G.).			Vet (Gr.).			Vetvrije droge stof (Gr.).		
	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.
Voorperiode. .	18.00	18.62	— 0.62	615.8	603.5	+ 12.3	1550	1587	— 37
Hoofdperiode. .	16.40	16.48	— 0.08	627.6	538.2	+ 89.4	1408	1404	+ 4
Naperiode. . .	15.50	15.38	+ 0.12	537.3	516.7	+ 20.6	1336	1309	+ 27

Daar de productie der twee groepen in de voorperiode een weinig verschilde, evenals in de naperiode, moesten de in de hoofdperiode gevonden verschillen weer een correctie ondergaan. Wij noemen het in de voorperiode gevonden verschil ten gunste van groep I (palmpit): v_1 , dat in de hoofdperiode v_2 en dat in de naperiode v_3 . Het gecorrigeerde verschil V_I , resp. V_{II} werd nu op de onderstaande twee wijzen becijferd, al naar gelang de naperiode niet of wel in rekening werd gebracht.

$$\text{Methode I : } V_I = v_2 - v_1,$$

$$\text{Methode II: } V_{II} = v_2 - \frac{1}{2} (v_1 + v_3).$$

Melk opbrengst (K.G.). Voor het gecorrigeerde verschil (per koe en per dag) ten gunste van groep I (palmpit) werd gevonden:

$$\text{Methode I : } V_I = + 0.84 \text{ K.G. of } + 3.3 \text{ pct.},$$

$$\text{Methode II: } V_{II} = + 0.17 \text{ K.G. of } + 1.0 \text{ pct.}$$

Blijkbaar was groep II in de voorperiode in het voordeel, groep I in de naperiode. De groepen hebben zich dus ietwat verschillend gedragen. Het is daarom wel zeer waarschijnlijk, dat de methode II, die zoowel met vóór- als met naperiode rekening houdt, de waarheid het best benadert. Het aldus gevonden verschil is echter te klein om er waarde aan te hechten.

Melkvet (Gr. per koe en per dag). De beide methoden leverden het volgende op:

$$\text{Methode I : } V_I = + 77.1 \text{ Gr. of } + 14.3 \text{ pct.},$$

$$\text{Methode II: } V_{II} = + 72.9 \text{ Gr. of } + 13.6 \text{ pct.}$$

De verhooging is inderdaad zoo groot, dat hier van toeval geen sprake kan zijn, zooals naderhand nog uitdrukkelijk zal worden bewezen. *Voeding*

met palmpittenmeel doct dus de vetproductie in belangrijke mate stijgen. Uit fig. 1, waarin de productie in de drie perioden is uitgezet, blijkt wel voldoende, dat het opbrengstverschil onverminderd tot in het laatst der hoofdperiode aanhield.

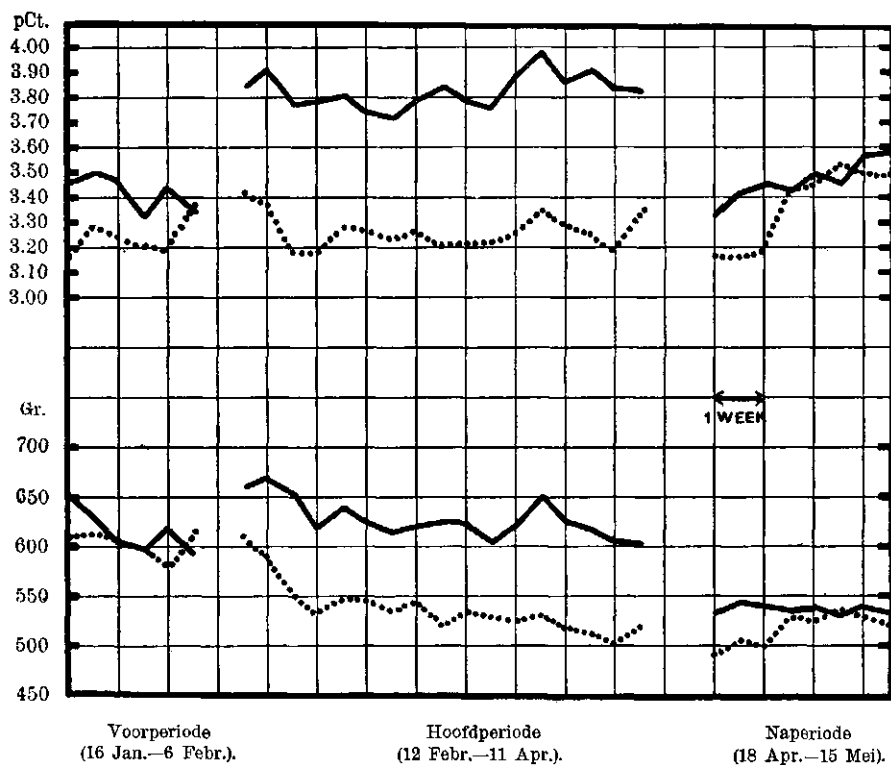


Fig. 1. 1928—'29. Vetpercentage (boven) en vetproductie (Gr. per koe en per dag) (onder) in de drie perioden. Groep I (palmpittenmeel) is voluit getrokken, groep II (contrôle) gestippeld. Zeer duidelijk ziet men, dat het vetpercentage en de vetopbrengst in de hoofdperiode bij groep I verhoogd waren.

Vetvrije droge stof (Gr. per koe en per dag). Het verschil ten gunste van groep I (palmpit) bedroeg:

$$\text{Methode I : } V_I = + 41 \text{ Gr. of } + 2.9 \text{ pct.,}$$

$$\text{Methode II : } V_{II} = + 9 \text{ Gr. of } + 0.6 \text{ pct.}$$

Het ongelijke gedrag der koeien in de begin- en slotperiode komt hier weer duidelijk voor den dag. Het is daarom weer uiterst waarschijnlijk, dat

de uitkomst der tweede methode het meeste vertrouwen verdient. De voeding met palmpittenmeel heeft dus geen invloed van eenige beteekenis op de productie aan vetvrije droge stof uitgeoefend.

SAMENSTELLING DER MELK.

Hieromtrent bevinden zich de voornaamste gegevens in het onderstaande staatje. De cijfers betreffende vetpercentage en vetvrije droge stof werden met behulp van tabel 6 en 7 berekend.

Samenstelling der melk.

	Vet (%).			Vetvrije droge stof (%).			Caseïne (%).		
	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Vershillten gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Vershillten gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Vershillten gunste van Gr. I.
Voorperiode. .	3.42	3.24	+ 0.18	8.61	8.52	+ 0.09	2.17	2.21	— 0.04
Hoofdperiode .	3.83	3.27	+ 0.56	8.59	8.52	+ 0.07	2.21	2.25	— 0.04
Naperiode . .	3.47	3.36	+ 0.11	8.62	8.51	+ 0.11	2.25	2.29	— 0.04

Wat het *vetpercentage* betreft was het verschil ten gunste van groep I (palm-pit):

$$\text{Methode I : } V_I = + 0.38 \text{ pct.,}$$

$$\text{Methode II : } V_{II} = + 0.41 \text{ pct.}$$

Ook hier komt de buitengewoon gunstige werking op het vetpercentage zeer duidelijk tot uiting, evenals in fig. 1.

Bij de *vetvrije droge stof* werd geen verschil van eenige beteekenis gezien. Zoo men wil kan men zeggen, dat de palmpittengroep hier in het nadeel was, maar toch niet méér dan enkele honderdste procenten.

Voor het *caseïnegehalte* (zie tabel 8) werden een groot aantal bepalingen in de *mengmelk* (telkens van één etmaal) verricht, daar een aanzienlijk aantal bepalingen in de melk der afzonderlijke koeien te veel tijd zou vorderen. De cijfers toonden aan, dat het caseïnegehalte der melk door de palmpittenmeelvoeding niet werd gewijzigd.

BOTERCONSTANTEN.

Wat de boter betreft, bepaalden wij ons tot enkele boterconstanten (zie tabel 9 en het onderstaande staatje).

Eigenschappen van het botervet.

	Stolpunt.			Joodgetal.		
	Gr. I (palm- pitten).	Gr. II (contrôle).	I minus II.	Gr. I (palm- pitten).	Gr. II. (contrôle).	I minus II.
Voorperiode	23.5	23.4	+ 0.1	33.7	34.5	— 0.8
Hoofdperiode	24.3	23.5	+ 0.8	29.6	34.7	— 5.1
Naperiode	23.5	23.3	+ 0.2	33.0	35.5	— 2.5

	Brekingsindex.			R. M. W.-getal.		
	Gr. I (palm- pitten).	Gr. II (contrôle).	I minus II.	Gr. I (palm- pitten).	Gr. II. (contrôle).	I minus II.
Voorperiode	1.4536	1.4536	± 0.0000	31.7	32.1	— 0.4
Hoofdperiode	1.4527	1.4535	— 0.0008	31.5	31.7	— 0.2
Naperiode	1.4540	1.4544	— 0.0004	31.1	30.7	+ 0.4

Blijkbaar was het *stolpunt* verhoogd (0.7° C.) en het *joodgetal* verlaagd (± 4 eenheden) evenals de *brekingsindex* (± 8 eenheden in de vierde decimaal). Op het *R. M. W.-getal* werd echter geen invloed van eenige beteekenis uitgeoefend.

HET LEVEND GEWICHT.

Het gemiddelde levend gewicht (K.G.) in de drie perioden wordt door het onderstaande staatje weergegeven.

	Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).
Voorperiode	594.4	604.2
Hoofdperiode	603.—	611.—
Naperiode	602.3	616.4

Zooals hieruit en ook uit tabel 10 volgt, is groep I (palmpit) iets minder in gewicht toegenomen dan groep II (contrôle). Het verschil bedroeg gemiddeld **4.3 $\pm$ 5.2 K.G.**, zoodat het niet wezenlijk mag worden genoemd; overigens is het natuurlijk begrijpelijk, dat diè groep, welke in de hoofdperiode het meeste produceerde, het minst in gewicht toenam.

Proef N^o. I.

1928—'29.

TABEL 1.*Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.*

Groep I (palmpitten).			Groep II (contrôle).		
Koe N ^o .	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N ^o .	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
29	5	3 Nov.	31	4	2 Nov.
11	5	29 Oct.	19	7	24 Oct.
12	7	15 Oct.	5	7	17 Oct.
23	5	8 Oct.	7	5	13 Oct.
6	5	29 Oct.	9	6	16 Oct.
62	5	27 Oct.	8	5	9 Oct.
17	6	23 Oct.	55	4	24 Oct.
34	4	22 Oct.	54	4	24 Oct.
46	6	12 Nov.	59	6	8 Nov.
24	6	19 Oct.	18	8	26 Oct.
64	7	2 Nov.	28	4	17 Nov.
47	4	1 Nov.	45	7	18 Oct.
			65	4	3 Nov.
			61	4	2 Nov.
Gemidd.	5.4		Gemidd.	5.4	

Proef N^o. I.

1928—'29.

TABEL 2.*Samenstelling van het proefvoeder.*

Voedermiddel.	Eiwitachtige stof.	Vetachtige stof.	Zetmeelachtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Vocht.	Werkelijk eiwit.	Verteerbaar werkelijk eiwit.	Zetmeelwaarde.
Palmpittenmeel.	15.0	6.7	38.1	23.6	3.6	13.0	14.8	12.3	66.8
Maismeel	9.5	4.0	68.2	2.2	1.3	14.9	9.3	8.4	81.5
Grondnotenmeel	51.4	6.8	20.6	5.5	5.0	10.7	48.1	45.8	74.1

Proef N°. I.

1928—'29.

TABEL 3.*Samenstelling der bestanddeelen van het grondrantsoen.*

Voedermiddel.	Eiwitachtige stof.	Vetachtige stof.	Zetmeelachtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Vocht.	Werkelijk eiwit.	Verteerbaar werkelijk eiwit.	Zetmeel-waarde.
Grondnotenmeel . . .	49.1	7.8	21.3	6.1	5.4	10.3	46.2	43.6	74.8
Lijnmeel	32.6	7.8	32.3	10.8	5.5	11.0	30.6	27.9	70.0
Maismeel	9.0	3.3	68.9	3.0	1.4	14.4	8.8	7.7	80.7
Tarwegries	18.3	4.6	50.9	8.4	4.1	13.7	16.3	14.5	52.2
Melassepulp	8.9	2.2	54.3	15.1	5.7	13.8	6.9	5.6	49.3
Hooi voorperiode (a) . .	9.2	1.7	39.8	25.2	8.2	15.7	7.2	4.2	31.3
Hooi voorperiode (b) . .	8.9	1.6	39.8	25.5	7.4	16.8	7.1	4.4	31.4
Hooi hoofdperiode (a) . .	8.8	1.6	34.7	31.2	7.7	16.1	6.5	3.3	27.2
Hooi hoofdperiode (b) . .	8.6	1.5	32.7	33.6	7.2	16.5	6.7	3.2	25.7
Hooi napperiode (a). . .	8.9	1.6	38.0	27.6	7.8	16.2	6.6	3.6	29.5
Hooi napperiode (b). . .	8.3	1.5	34.4	32.2	6.9	16.7	7.3	3.9	27.5
Kuil N°. IV	2.93	1.17	9.96	6.57	3.17	76.20	1.69	0.71	9.69
Kuil N°. P	2.96	1.31	10.75	6.68	2.69	75.61	2.03	0.71	10.37
Kuil N°. II	3.06	1.18	9.97	6.68	3.26	75.85	1.79	0.77	9.79
Kuil N°. I.	2.95	1.20	9.38	6.36	3.28	76.83	1.71	0.71	9.37

Proef N^o. I en N^o. II.
1928—'29 en 1929—'30.

TABEL 4.

*Verteringscoëfficiënten en factoren voor niet-volwaardigheid
der gebruikte voedermiddelen.*

Voederstof.	Vetachtige stoffen.	Zetmeel- achtige stoffen.	Ruwe celstof.	Factor voor niet-vol- waardigheid.
Palmپittenmeel	89	83	39	100
Grondnotenmeel	90	84	9	98
Lijnmeel	92	78	32	97
Maismeel.	89	95	58	100
Tapiocameel	—	92 ¹⁾	50 ²⁾	100
Tarwegries	86	81	33	78
Melassepulp.	—	86	59	81
Hooi	51	64	59	—
Groene-erwten-stroo ³⁾ . . .	45	60	45	—
Ingekuild gras.	51	64	59	—

¹⁾ HONCAMP, ZIMMERMANN en BLANCK, Versuchsstat., Bd. 89, 1917, bldz. 419.

²⁾ Geschat.

³⁾ Als verteringscoëfficiënten werden genomen de gemiddelden uit tabel I en II van KELLNER (1920).

Proef N°. I.
1928—'29.

TABEL 5.

Door beide groepen in gelijke hoeveelheden gebruikte voedermiddelen (K.G. per koe en per dag).

	Voorperiode.		Hoofdperiode.							Naperiode.			
	16 Jan.— 20 Jan.	21 Jan.— 5 Febr.	12 Febr.— 16 Febr.	17 Febr.— 19 Febr.	20 Febr.— 4 Mrt.	5 Mrt.— 25 Mrt.	26 Mrt.— 30 Mrt.	31 Mrt.— 10 Apr.	18 Apr.— 20 Apr.	21 Apr.— 10 Mei.	11 Mei.— 14 Mei.		
Hooi voorperiode (a)	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Hooi voorperiode (b)	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Hooi hoofdperiode (a)	—	—	9	9	9	9	—	8	—	—	—		
Hooi hoofdperiode (b)	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—		
Hooi naperiode (a)	—	—	—	—	—	—	—	—	8	9	—		
Hooi naperiode (b)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6		
Ingekuild gras voorperiode Kuil N°. IV	11	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Ingekuild gras hoofdperiode Kuil N°. IV	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—		
Ingekuild gras hoofdperiode Kuil N°. P	—	—	—	11	11	—	—	—	—	—	—		
Ingekuild gras hoofdperiode Kuil N°. II	—	—	—	—	—	11	11	11	—	—	—		
Ingekuild gras naperiode Kuil N°. I	—	—	—	—	—	—	11	—	11	11	11		
Mengsel II Groep I (<i>palmpitten</i>)	3.46	3.46	3.46	3.46	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96		
Mengsel II Groep II (<i>controle</i>)	3.68	3.68	3.68	3.68	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18		
Mengsel I	2.00	2.00	—	—	—	—	—	—	2.00	2.00	2.00		

TABEL 6.

Groep I (palmpittenmeel).

Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der drie perioden.

Nummers der koeien.		6	11	12	17	23	24	29	34	46	47	62	64	Gemiddeld.
Melk (K.G.).	voorperiode .	13.37	20.52	21.40	26.67	19.83	12.60	12.68	18.73	21.72	12.72	18.92	16.82	18.00
	hoofdperiode .	11.69	18.90	19.82	24.27	18.15	11.78	10.80	18.47	17.24	12.52	17.62	15.56	16.40
	naperiode . .	10.95	17.54	19.09	23.24	17.36	11.83	9.88	17.46	16.41	11.74	16.66	13.90	15.50
Vet (Gr.).	voorperiode .	364	610	708	906	801	409	379	576	703	538	710	685	615.8
	hoofdperiode .	370	656	760	899	796	437	321	613	637	572	748	722	627.6
	naperiode . .	302	535	634	783	723	387	265	538	574	459	657	590	537.3
Vetrijke droge stof (Gr.).	voorperiode .	1107	1782	1793	2311	1736	1096	993	1564	1892	1122	1688	1513	1550
	hoofdperiode .	958	1635	1672	2090	1598	1023	838	1533	1497	1094	1567	1395	1408
	naperiode . .	901	1531	1613	2012	1529	1032	764	1456	1432	1034	1485	1245	1336
Vetperceentage.	voorperiode .	2.72	2.97	3.31	3.39	4.03	3.26	(2.99)	3.08	3.24	4.24	3.76	4.08	3.42 (3.46)
	hoofdperiode .	3.16	3.47	3.83	3.71	4.39	3.70	(2.97)	3.32	3.70	4.57	4.24	4.64	3.81 (3.86)
	naperiode . .	2.75	3.05	3.32	3.37	4.17	3.27	(2.69)	3.08	3.50	3.91	3.94	4.25	3.44 (3.51)

Proef N^o. I.
1928—'29.

TABEL 7.
Groep II (contrôle).
Gemiddelde dagelijksche opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der drie perioden.

Nummers der koeien.		5	7	8	9	18	19	28	31	45	54	55	59	61	65	Ge- midd.
Melk (K.G.).	<i>voorperiode.</i>	20.32	13.27	17.42	23.72	19.62	15.35	15.72	25.48	23.00	16.38	13.52	21.20	19.92	15.83	18.62
	<i>hoofdperiode</i>	18.97	11.71	15.06	20.73	17.32	13.80	12.69	21.82	21.79	15.06	13.08	15.92	17.67	15.13	16.48
	<i>naperiode</i>	18.45	10.99	13.90	19.40	15.51	14.05	11.15	19.84	20.14	13.84	12.36	14.56	16.46	14.65	15.38
Vet (Gr.).	<i>voorperiode.</i>	649	455	610	744	584	500	489	779	611	538	460	717	718	595	603.5
	<i>hoofdperiode</i>	640	407	559	623	520	430	412	709	574	502	442	499	625	593	538.2
	<i>naperiode</i>	613	407	555	585	483	432	340	691	545	461	439	470	615	598	516.7
Vetvrije droge stof (Gr.).	<i>voorperiode.</i>	1760	1136	1501	2024	1612	1349	1369	2066	1850	1328	1174	1862	1753	1435	1587
	<i>hoofdperiode</i>	1648	1012	1309	1761	1419	1201	1110	1786	1742	1224	1134	1368	1558	1380	1404
	<i>naperiode</i>	1610	958	1217	1638	1273	1217	962	1614	1595	1118	1072	1255	1468	1329	1309
Vet- percentage.	<i>voorperiode.</i>	3.19	3.43	3.50	3.14	2.97	3.26	3.12	3.06	2.66	3.30	3.40	3.36	3.61	3.76	3.27
	<i>hoofdperiode</i>	3.37	3.47	3.71	3.00	3.00	3.12	3.24	3.25	2.64	3.33	3.39	3.13	3.54	3.92	3.29
	<i>naperiode</i>	3.33	3.71	3.99	3.03	3.12	3.07	3.04	3.50	2.71	3.34	3.55	3.23	3.74	4.08	3.39

Proef N^o. I.

1928—'29.

TABEL 8.

Caseïnegehalte (%) der mengmelk.

Voorperiode.			Hoofdperiode.			Naperiode.		
Datum.	Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).	Datum.	Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).	Datum.	Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).
1 Februari . .	2.18	2.21	12 Februari .	2.27	2.26	19 April. . .	2.22	2.26
2 Februari . .	2.16	2.22	15 Februari .	2.22	2.26	23 April. . .	2.28	2.30
4 Februari . .	2.16	2.21	19 Februari .	2.18	2.23	26 April. . .	2.28	2.33
5 Februari . .	2.17	2.19	22 Februari .	2.18	2.22	30 April. . .	2.25	2.32
			26 Februari .	2.20	2.28	3 Mei. . . .	2.26	2.24
			1 Maart. . .	2.19	2.25	7 Mei. . . .	2.21	2.28
			5 Maart. . .	2.21	2.27	10 Mei. . . .	2.27	2.28
			8 Maart. . .	2.19	2.20	14 Mei. . . .	2.22	2.27
			12 Maart. . .	2.21	2.22			
			15 Maart. . .	2.22	2.27			
			19 Maart. . .	2.20	2.26			
			22 Maart. . .	2.23	2.26			
			26 Maart. . .	2.24	2.27			
			29 Maart. . .	2.19	2.27			
			2 April . . .	2.23	2.28			
			5 April . . .	2.22	2.23			
			9 April . . .	2.21	2.23			
Gemiddeld . .	2.17	2.21	Gemiddeld. .	2.21	2.25	Gemiddeld. .	2.25	2.29

c

Proef N^o. I.
1928—'29.

TABEL 9.

Eigenschappen van het botervet.

	Stolpunt.		Joodgetal ¹⁾ .		R. M. W.-getal.		Brekingsindex.
	Groep I (palm).	Groep II (contrôle).	Groep I (palm).	Groep II (contrôle).	Groep I (palm).	Groep II (contrôle).	
Voorperiode . . .							
16 Januari . . .	23.46	23.87	33.47	34.87	31.44	32.00	1.4537
23 Januari . . .	23.27	22.66	34.30	35.12	31.94	32.70	36
30 Januari . . .	23.86	23.79	33.21	33.54	31.77	31.63	34
Gemiddeld . . .	23.53	23.44	33.66	34.51	31.72	32.11	1.4536
Hoofdperiode. . .							
27 Februari . . .	24.50	23.69	29.17	34.47	31.49	31.16	1.4526
6 Maart . . .	24.31	23.52	29.61	35.60	31.98	31.46	26
13 Maart . . .	24.72	23.65	28.77	33.98	30.79	31.49	26
20 Maart . . .	24.43	23.46	28.80	34.40	32.23	32.19	26
27 Maart . . .	24.66	23.50	29.39	33.86	31.54	31.54	27
3 April . . .	24.51	22.91	30.63	35.23	31.88	31.98	31
10 April . . .	23.21	23.51	30.50	35.26	31.38	31.81	26
Gemiddeld . . .	24.33	23.46	29.55	34.69	31.54	31.66	1.4527
Naperiode. . .							
24 April . . .	23.90	23.05	32.50	34.39	29.26	31.23	1.4539
1 Mei. . .	23.65	23.74	32.87	34.56	30.98	30.93	41
7 Mei. . .	23.47	23.23	32.33	35.35	31.43	30.29	40
14 Mei. . .	22.92	23.91	34.44	37.58	32.55	30.40	41
Gemiddeld . . .	23.49	23.33	33.04	35.47	31.06	30.71	1.4540
							1.4544

¹⁾ Methode WINKLER.

Proef N°. I.

1928-'29.

TABEL 10.

Loop van het levend gewicht (K.G.).

Groep I (palmpit).				Groep II (contrôle).			
Koe N°.	Gemiddeld gewicht.		Toegenomen.	Koe N°.	Gemiddeld gewicht.		Toegenomen.
	Voorperiode.	Naperiode.			Voorperiode.	Naperiode.	
6	577	583	+ 6	5	646	669	+ 23
11	561	556	— 5	7	604	639	+ 35
12	645	648	+ 3	8	540	532	— 8
17	624	626	+ 2	9	617	622	+ 5
23	648	655	+ 7	18	701	693	— 8
24	588	591	+ 3	19	589	611	+ 22
29	537	557	+ 20	28	598	629	+ 31
34	544	546	+ 2	31	598	597	— 1
46	610	641	+ 31	45	610	611	+ 1
47	571	594	+ 23	54	538	545	+ 7
62	601	606	+ 5	55	554	560	+ 6
64	627	624	— 3	59	645	683	+ 38
				61	564	575	+ 11
				65	655	663	+ 8
Gemiddeld	594.4	602.3	+ 7.8 ± 3.2	Gemiddeld	604.2	616.4	+ 12.1 ± 4.1

TWEDE PROEF, 1929—1930.

ALGEMEENE OPMERKINGEN.

Na de ervaringen, opgedaan bij de proeven met cocosmeel, hadden wij het bij één experiment met palmpittenmeel willen laten, indien de uitkomst geheel met die onzer cocosmeelproeven in overeenstemming ware geweest. Het vetpercentage en de opbrengst aan vet waren echter in zóó sterke mate ten gunste van het palmpittenmeel uitgevallen, dat wij in 1929—'30, toen een voederproef met aardappelvezels werd genomen, de gelegenheid te baat namen om tegenover de contrôlegroep nog een tweede proefgroep te plaatsen, die palmpittenmeel ontving, om aldus de verkregen uitkomst nogmaals te toetsen.

Deze proef werd uitgevoerd met 26, op tuberculine negatief reagerende herfstkalvers (zwartbont). De indeeling in 2 groepen, elk van 13 stuks, vond weer plaats op grond van een zeer groot aantal waarnemingen, verricht vóór den aanvang der voorperiode. De criteria waren: gewicht, leeftijd, kalftijd, alsook productie aan melk, vet en vetvrije droge stof (zie ook tabel 1).

De proefindeeling was als volgt:

Voorperiode (gelijk voer): 2 Jan. tot 31 Jan., dus 29 dagen.

Hoofdperiode (verschillend voer): 6 Febr. tot 2 April, dus 55 dagen.

Naperiode (gelijk voer): 9 April tot 7 Mei, dus 28 dagen.

In de hoofdperiode (verschillend voer) werden per koe en per dag 2.4 K.G. palmpittenmeel vergeleken met 2.0 K.G. van een contrôlemengsel.

Het bemonsteren der voedermiddelen vond op de gewone wijze plaats.

Wat de melk betreft, werden van elke koe wekelijks twee monsters onderzocht; elk monster had betrekking op twee op elkaar volgende etmalen. Bovendien werden regelmatig kaasstofbepalingen in de mengmelk (telkens van één etmaal) per groep verricht, terwijl op gezette tijden in de Proefboterfabriek boter van den room der groepen werd gekarnd.

Storingen van eenige beteekenis hebben zich niet voorgedaan.

DE VOEDERING.

De *analyses* der voedermiddelen, de *verteringscoëfficiënten* (behalve voor eiwit) en de *factoren voor onvolwaardigheid* zijn aangegeven in tabel 2, 3 en 4. De berekening der zetmeelwaarde werd uitgevoerd volgens KELLNER.

De voeding kon practisch een individueele worden genoemd. Alle voedermiddelen toch, uitgezonderd het stroo, werden per koe afgewogen.

De rantsoenen (tabel 5) vielen iets ingewikkelder uit dan gewoonlijk, doordat tegenover de contrôlegroep nog een tweede proefgroep was geplaatst,

welke aardappelvezels ontving. Behalve de in de tabel met name genoemde voedermiddelen werden twee mengsels gegeven. Mengsel I bestond uit 4 dln. maïsmeel en 1 dl. grondnotenmeel en werd in de hoofdperiode bij groep I tegen palmpittenmeel uitgewisseld.

Mengsel II bestond uit 1 dl. maïsmeel, 1 dl. tapiocameel, 2 dln. tarwegries en 2 dln. lijnmeel; aan dit mengsel werd 2 % van een zoutmengsel (1 dl. keukenzout en 2 dln. geslibd kriet) toegevoegd. Per K.G. bevatte het 0.639 K.G. zetmeelwaarde en 0.153 K.G. verteerbaar werkelijk eiwit, een verhouding, vrijwel overeenkomende met die, welke voor melkproductie wordt verlangd. De hoeveelheid mengsel II werd, in tegenstelling met de andere voedermiddelen, van dier tot dier gevarieerd, en wel zoodanig, dat elke koe op grond van gewicht en opbrengst (bepaald vóór den aanvang der voorperiode) datgene ontving, wat de norm verlangt (er werd gerekend met FREDERIKSEN's norm). Bij het voortschrijden der proef werd het voedsel af en toe iets verminderd en wel voor alle koeien telkens evenveel, ongeacht de ietwat verschillende daling in productie der afzonderlijke dieren.

In de drie perioden werd per koe en per dag het onderstaande toegediend (zie ook tabel 5).

Voorperiode. 4 K.G. hooi, 2 K.G., later 3 K.G. erwtenstroo, 7 K.G. ingekuild gras, 4 K.G. melassepulp, 0.25 K.G. grondnotenmeel, 2 K.G. mengsel I (het voorgaande voor alle dieren precies gelijk) en van het mengsel II de onderstaande hoeveelheden:

Groep I (palmpit).

Nº. 1 : 4.4 K.G.

„ 2 : 2.5 „

„ 5 : 3.8 „

„ 13 : 2.4 „

„ 18 : 4.7 „

„ 24 : 1.4 „

„ 34 : 2.9 „

„ 35 : 4.6 „

„ 43 : 2.6 „

„ 50 : 3.0 „

„ 52 : 3.1 „

„ 59 : 4.4 „

„ 66 : 2.7 „

Groep II (contrôle).

Nº. 7 : 4.6 K.G.

„ 14 : 2.1 „

„ 20 : 2.4 „

„ 25 : 1.4 „

„ 27 : 3.3 „

„ 30 : 2.7 „

„ 32 : 4.5 „

„ 36 : 3.5 „

„ 40 : 4.1 „

„ 42 : 4.1 „

„ 48 : 3.9 „

„ 53 : 1.2 „

„ 63 : 2.9 „

Gemiddeld : 3.27 K.G.

Gemiddeld : 3.13 K.G.

Op 16 Jan. werd de hoeveelheid mengsel II voor elke koe met 0.7 K.G. verminderd, de hoeveelheid stroo met 1 K.G. verhoogd.

Hoofdperiode. 4 K.G. hooi, 3 K.G. stroo, 7 K.G., later 6 K.G. ingekuuld gras, 4 K.G. gedroogde melassepulp, 0.25 K.G. grondnotenmeel en bij groep I en groep II achtereenvolgens gemiddeld 2.07 K.G. en 1.93 K.G. mengsel II.

Ook thans ontving groep II (contrôle) 2 K.G. mengsel I. Bij groep I werd in plaats daarvan 2.4 K.G. palmpittenmeel (voor alle koeien gelijk) toegediend. De hoeveelheden zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit, welke aldus per koe en per dag met elkaar werden vergeleken, waren de volgende:

	Zetmeelwaarde (K.G.).	Verteerb. werkelijk eiwit (K.G.).
2.4 K.G. palmpittenmeel	1.66	0.26
2.0 K.G. mengsel I	1.62	0.29

Theoretisch zijn de tegenover elkaar geplaatste rantsoenen dus vrijwel gelijkwaardig.

Naperiode. 4 K.G. hooi, 3 K.G. stroo, 6 K.G. ingekuuld gras, 3.5 K.G. melassepulp, 2 K.G. mengsel I en bij groep I en II achtereenvolgens gemiddeld 2.07 en 1.93 K.G. mengsel II.

Vergelijking van de in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde en eiwit met die, welke volgens de normen noodig zijn. Desbetreffende becijferingen werden uitgevoerd bij groep II (contrôle) met het onderstaande resultaat.

Groep II (contrôle). Vergelijking van het voeder, dat in totaal per koe en per dag werd gegeven, met KELLNER's en FREDERIKSEN's normen.

	Zetmeelwaarde (K.G.).			Verteerbaar werkelijk eiwit (K.G.).		
	Ge- geven.	Noodig volgens		Ge- geven.	Noodig volgens	
		KELL- NER.	FREDE- RIKSEN.		KELL- NER.	FREDE- RIKSEN.
Voorperiode .	7.80	8.05	7.88	1.43	1.52	1.36
Hoofdperiode.	7.46	7.60	7.43	1.26	1.40	1.26
Naperiode .	6.88	7.33	7.22	1.19	1.33	1.21

In het algemeen kan men zeggen, dat de gegeven hoeveelheden iets beter bij de normen van FREDERIKSEN dan bij die van KELLNER aansluiten.

OPBRENGST AAN MELK, VET EN VETVRIJE DROGE STOF.

Uit de desbetreffende tabellen 6 en 7 is het onderstaande staatje gelicht.

Gemiddelde opbrengst, per koe en per dag, aan melk, vet en vetvrije droge stof.

	Melk (K.G.).			Vet (Gr.).			Vetvrije droge stof (Gr.).		
	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.
Voorperiode. .	20.32	20.31	+ 0.01	633.1	636.9	— 3.8	1718	1719	— 1
Hoofdperiode .	17.46	18.08	— 0.62	640.8	589.2	+ 51.6	1478	1541	— 63
Naperiode . .	16.21	16.76	— 0.55	551.9	573.3	— 21.4	1360	1419	— 59

De gecorrigeerde verschillen ten gunste van groep I (palm-pit) zijn weer berekend als bij de eerste proef werd aangegeven.

Melk opbrengst (K.G. per koe en per dag). Voor het gecorrigeerde verschil ten gunste van groep I (palm-pit) werden de onderstaande cijfers gevonden.

Methode I : $V_I = v_2 - v_1 = -0.62 - 0.01 = -0.63$ K.G. of **— 3.5 pct.**,

Methode II : $V_{II} = v_2 - \frac{1}{2}(v_1 + v_3) = -0.62 - \frac{1}{2}(+0.01 - 0.55) = -0.35$ K.G.
of **— 1.9 pct.**

In tegenstelling met het bij de eerste proef gevondene is de melk-opbrengst thans iets gedrukt.

Opbrengst aan melkvet (Gr. per koe en per dag). Gecorrigeerd verschil :

Methode I : $V_I = + 55.4$ Gr. of **9.4 pct.**

Methode II : $V_{II} = + 64.2$ Gr. of **10.9 pct.**

Ook bij deze proef derhalve een niet onaanzienlijk verhoogde vet-opbrengst. Zooals naderhand zal blijken, moet ook hier het verschil geheel, of althans voor een groot deel, inderdaad aan de verschillende voeding der groepen worden toegeschreven. Verder verwijzen wij naar fig. 2.

Opbrengst aan vetvrije droge stof (Gr. per koe en per dag). Gecorrigeerd verschil:

Methode I : $V_I = - 62 \text{ Gr. of } - 4.0 \text{ pct.}$,

Methode II: $V_{II} = - 33 \text{ Gr. of } - 2.1 \text{ pct.}$

Ook wat dit punt betreft bleef de palmpittenmeel-groep dus iets achter.

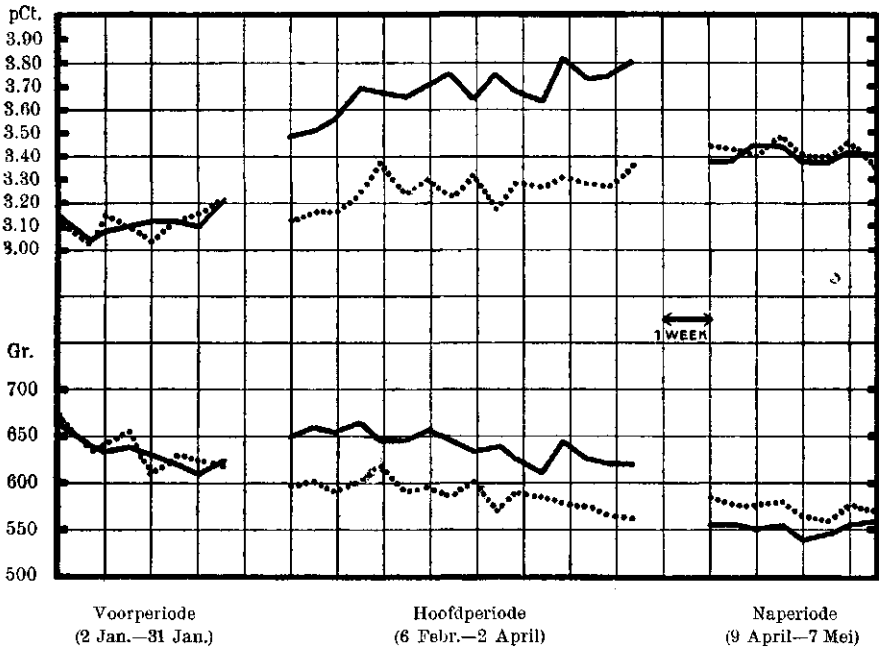


Fig. 2. 1929—'30. Vetpercentage (boven) en vetproductie (Gr. per koe en per dag) (onder) in de drie perioden. Groep I (palmpittenmeel) is voluit getrokken, groep II (controle) gestippeld. Zeer duidelijk ziet men, dat het vetpercentage en de vetopbrengst in de hoofdperiode bij groep I verhoogd waren.

SAMENSTELLING DER MELK.

Uit de gegevens in tabel 6 en 7 is het onderstaande staatje afgeleid, althans wat betreft de percentages aan vet en vetvrije droge stof. De cijfers aangaande het kaasstofgehalte zijn verkregen door het verrichten van een groot aantal bepalingen in de mengmelk (telkens van één etmaal) der groepen (tabel 8).

Samenstelling der melk.

	Vet (%).			Vetvrije droge stof (%).			Caseïne (%).		
	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschillen gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschillen gunste van Gr. I.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	Verschillen gunste van Gr. I.
Voorperiode .	3.12	3.14	— 0.02	8.45	8.46	— 0.01	2.28	2.25	+ 0.03
Hoofdperiode .	3.67	3.26	+ 0.41	8.46	8.52	— 0.06	2.32	2.31	+ 0.01
Naperiode .	3.40	3.42	— 0.02	8.39	8.47	— 0.08	2.36	2.37	— 0.01

Ook bij deze proef zagen wij een *aanmerkelijke verhooging van het vet percentage* (zie ook fig. 2) en wel ten bedrage van **0.43 pct.** bij groep I (palm-pit). Het gehalte aan *vetvrije droge stof* en dat aan *caseïne* onderging geen wijziging van beteekenis.

EIGENSCHAPPEN VAN BOTER EN BOTERVET.

Ook dit jaar werd de boter der beide groepen in elk der perioden eenige malen onderzocht (zie tabel 9 en het onderstaande staatje). De gezuurde room der twee afzonderlijke groepen werd daarvoor in de boterfabriek der Proefzuivelboerderij tot boter verwerkt. Het spreekt vanzelf, dat de botermaker er zorgvuldig voor waakte, dat de room der twee groepen precies gelijk werd behandeld, althans in vóór- en naperiode. In de hoofdperiode moest echter de kamtemperatuur van den room van groep I (palm-pit) 1 à 2° C. hooger worden genomen om het karnproces in ongeveer denzelfden tijd te kunnen beëindigen. Ook de temperatuur van het waschwater moest 1 à 2° C. hooger worden gekozen met het oog op het kneden.

Eigenschappen van het botervet.

	Joodgetal.			Brekingsindex.		
	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	I minus II.	Gr. I (palm-pitten).	Gr. II (con-trôle).	I minus II.
Voorperiode .	31.4	31.4	± 0.0	1.4535	1.4534	+ 0.0001
Hoofdperiode.	26.1	30.5	— 4.4	1.4529	1.4535	— 0.0006
Naperiode .	31.5	31.5	± 0.0	1.4534	1.4535	— 0.0001

Consistentie der boter. Uit tabel 9 blijkt, dat de stevigheid der versche boter in vóór- en naperiode bij de beide groepen ongeveer gelijk was. In de hoofdperiode zijn de cijfers bij groep I (palmpit) evenwel bijna zonder uitzondering lager uitgevallen, hetgeen beteekent, dat de boter van deze groep vaster was en dit niettegenstaande de temperaturen der boter, waarbij de metingen plaats vonden, regelmatig hooger waren. Deze boter bleek dan ook als tafelboter *te hard en moeilijk smeerbaar* te zijn. Gaat het er om tafelboter te produceeren, dan moet het toevoegen van palmpittenmeel aan een grondrantsoen, dat, evenals het bij deze proef door ons gebruikte, uit zichzelf reeds een ietwat vaste boter doet ontstaan, o.i. sterk worden afgeraden, niettegenstaande de hoogere opbrengst.

Boter constanten. Met het oog op het bovenstaande mag wel worden verwacht, dat ook bij deze proef de boterconstanten door de palmpittenmeel-voeding waren gewijzigd. Inderdaad bleek bij deze groep het *joodgetal* 4.4 eenheden, de *brekingsindex* 7 eenheden in de vierde decimaal lager te zijn.

HET LEVEND GEWICHT.

Elke week werd het gewicht der afzonderlijke dieren bepaald. Daarneven werden zij nog twee malen op drie achtereenvolgende dagen gewogen, nl. aan het slot der voorperiode (29, 30 en 31 Jan.) en in den aanvang der naperiode (15, 16 en 17 April); in het laatste geval dus even na den overgang op gelijk voer. Alleen deze driedaagsche gemiddelden vindt men in tabel 10. Uit deze tabel zijn de onderstaande groepgemiddelden (K.G.) gelicht:

	Groep I (palmpitten).	Groep II (contrôle).
Vóór de hoofdperiode	599.9	591.8
Nà de hoofdperiode	602.8	593.5
Toegenomen	2.9 ± 2.4	1.7 ± 2.7

De grootere toeneming van de palmpittengroep bedraagt dus **1.2 ± 3.6 K.G.** per koe en per dag, waaraan blijkbaar weinig beteekenis mag worden toegekend.

Proef N°. II.

1929—'30.

TABEL 1.

Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.

Groep I (palmpitten).			Groep II (contrôle).		
Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
1	5	12 Oct.	7	5	14 Oct.
2	4	12 Oct.	14	5	15 Oct.
5	8	26 Nov.	20	4	16 Oct.
13	4	15 Oct.	25	4	22 Oct.
18	9	27 Oct.	27	6	24 Oct.
24	4	15 Oct.	30	7	1 Nov.
34	5	15 Oct.	32	7	28 Oct.
35	5	19 Oct.	36	6	31 Oct.
43	7	25 Oct.	40	6	7 Nov.
50	4	28 Oct.	42	8	18 Nov.
52	5	31 Oct.	48	4	11 Nov.
59	7	30 Oct.	53	4	2 Nov.
66	5	8 Nov.	63	4	28 Oct.
Gemidd.	5.5		Gemidd.	5.4	

Proef N°. II.

1929—'30.

TABEL 2.

Samenstelling van het proefvoeder.

Voedermiddel.	Eiwitachtige stof.	Vetachtige stof.	Zetmeel-achtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestand-deelen.	Vocht.	Werkelijk eiwit.	Verteerbaar werkelijk eiwit.	Zetmeel-waarde.
Maismeel . . .	9.40	4.79	68.03	2.23	1.46	14.09	8.86	7.65	82.2
Grondnotenmeel .	47.48	8.74	22.65	4.62	5.71	10.80	44.33	42.25	76.6
Palmpittenmeel .	14.07	7.16	43.93	18.90	3.38	12.56	13.70	10.74	69.3

Proef N°. II.

1929—'30.

TABEL 3.

Samenstelling der bestanddeelen van het grondrantsoen.

Zie: „Voederproef met aardappelvezels bij melkvee”, tabel 3 in Versl. v. Landbk. Onderz., N°. 36, Verslag Proefzuivelboerderij, 1930.

Proef N°. II.

1929—'30.

TABEL 4.

Verteringscoëfficiënten en factoren voor niet-volwaardigheid der gebruikte voedermiddelen.

Zie: Proef N°. I, 1928-'29, tabel 4.

Proef N°. II.

1929—'30.

TABEL 5.

*Door beide groepen in gelijke hoeveelheden gebruikte voedermiddelen
(K.G. per koe en per dag).*

	Voorperiode.			Hoofdperiode.		Naperiode.
	2 Jan.— 7 Jan.	7 Jan.— 16 Jan.	16 Jan.— 31 Jan.	6 Fbr.— 16 Mrt.	16 Mrt.— 2 Apr.	9 Apr.— 7 Mei
Hooi voorperiode.	4	4	4	—	—	—
Hooi hoofdperiode	—	—	—	4	4	—
Hooi naperiode	—	—	—	—	—	4
Erwtenstroo	2	2	3	3	3	3
Ingekuild gras voorperiode (a).	7	—	—	—	—	—
Ingekuild gras voorperiode (b).	—	7	7	—	—	—
Ingekuild gras hoofdperiode (a)	—	—	—	7	—	—
Ingekuild gras hoofdperiode (b)	—	—	—	—	6	—
Ingekuild gras naperiode.	—	—	—	—	—	6
Melassepulp	4	4	4	4	4	3.5
Grondnotenmeel	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	—
Mengsel II ¹⁾	3.13	3.13	2.43	1.93	1.93	1.93
Mengsel I	2	2	2	—	—	2

¹⁾ Groep II (contrôle); groep I (palmpit) 0.14 K.G. meer.

Proef N^o. II.
1929—'30.

TABEL 6.

Groep I (palmpittenmeel).

Gemiddelde dagelijksche opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der drie perioden.

Nummers der koeien.	1	2	5	13	18	24	34	35	43	50	52	59	66	Gemiddeld.
Melk (K.G.).														
voorperiode .	22.19	17.58	20.49	19.94	24.41	15.48	20.24	24.37	17.02	18.53	21.06	21.50	21.39	20.32
hoofdperiode .	18.06	15.30	18.83	16.61	21.33	12.98	17.40	21.61	14.77	15.87	18.91	16.27	19.02	17.46
napperiode . .	16.73	14.29	18.12	15.43	18.93	12.08	15.05	20.70	13.72	15.44	18.18	15.09	17.03	16.21
Vet (Gr.).														
voorperiode .	718	625	624	652	684	511	583	704	629	581	647	611	661	633.1
hoofdperiode .	673	645	680	698	662	518	581	762	600	585	663	550	714	640.8
napperiode . .	564	578	601	595	549	436	448	707	487	549	596	463	602	551.9
Vetrijke droge stof (Gr.).														
voorperiode .	1924	1552	1739	1647	1952	1329	1684	1982	1497	1643	1800	1813	1770	1718
hoofdperiode .	1564	1363	1605	1401	1698	1108	1436	1779	1275	1415	1615	1361	1592	1478
napperiode . .	1439	1255	1536	1280	1488	1031	1210	1701	1164	1381	1527	1249	1417	1360
Vetperceen- tage.														
voorperiode .	3.23	3.55	3.05	3.27	2.80	3.30	2.88	2.89	3.69	3.14	3.07	2.84	3.09	3.14
hoofdperiode .	3.73	4.22	3.61	4.20	3.10	4.00	3.34	3.52	4.06	3.69	3.51	3.38	3.76	3.70
napperiode . .	3.37	4.04	3.32	3.86	2.90	3.61	2.98	3.42	3.55	3.55	3.28	3.07	3.53	3.42

Proef N^o. II.

1929—'30.

TABEL 7.*Groep II (contrôle).**Gemiddelde dagelijksche opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der drie perioden.*

Zie: „Voederproef met aardappelvezels bij melkvee”, tabel 7 in Versl. v. Landbk. Onderz., N^o. 36, Verslag Proefzuivelboerderij, 1930.

Proef N°. II.
1929—'30.

TABEL 8.
Caseïnegehalte (°/o) der mengmilk.

Voorperiode.			Hoofdperiode.			Naperiode.		
	Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).		Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).		Groep I (palmpit).	Groep II (contrôle).
8/9 Januari ¹⁾	2.24	2.21	7/8 Februari	2.21	2.22	14/15 April . .	2.36	2.37
10/11 Januari.	2.25	2.21	11/12 Februari	2.26	2.29	15/16 April . .	2.37	2.34
14/15 Januari.	2.32	2.28	14/15 Februari	2.29	2.29	22/23 April . .	2.38	2.40
17/18 Januari.	2.26	2.24	18/19 Februari	2.28	2.30	25/26 April . .	2.35	2.37
21/22 Januari.	2.31	2.27	21/22 Februari	2.32	2.27	2/3 Mei	2.37	2.39
24/25 Januari.	2.27	2.28	25/26 Februari	2.28	2.30	6/7 Mei	2.35	2.37
28/29 Januari.	2.28	2.27	28 Febr./1 Mrt.	2.29	2.30			
			4/5 Maart . . .	2.29	2.33			
			7/8 Maart . . .	2.35	2.33			
			11/12 Maart . .	2.36	2.33			
			14/15 Maart . .	2.35	2.32			
			18/19 Maart . .	2.35	2.34			
			21/22 Maart . .	2.34	2.36			
			25/26 Maart . .	2.35	2.35			
			28/29 Maart . .	2.43	2.37			
			1/2 April . . .	2.40	2.32			
Gemiddeld . .	2.28	2.25	Gemiddeld . .	2.32	2.31	Gemiddeld . .	2.36	2.37

¹⁾ Telkens avond- + ochtendmilk, dus van één etmaal.

Proef N°. II.
1929-'30.

TABEL 9.
Eigenschappen van botervel en boter.

		Joodgetal van het botervel. ¹⁾		Brekingsindex van het botervel.		Stevigheid der boter.							
		Groep I (palmpit.)	Groep II (controle).	Groep I (palmpit.)	Groep II (controle).	Groep I (palmpittenmeel).				Groep II (controle).			
						Tempe- ratuur.	Gewicht = 750 Gr.	Gewicht = 1000 Gr.	Gewicht = 1500 Gr.	Tempe- ratuur.	Gewicht = 750 Gr.	Gewicht = 1000 Gr.	Gewicht = 1500 Gr.
Voorperiode.	8/9 Januari. ²⁾	32.6	32.1	1.4539	1.4533	10.8	2.6	4.2	11.2	10.8	2.5	3.2	9.8
	21/22 Januari. .	30.8	31.7	33	35	11.7	1.8	3.0	6.5	11.9	2.3	4.5	10.6
	28/29 Januari. .	30.9	30.5	32	33	12.8	3.8	7.2	13.4	12.5	3.0	4.2	9.0
	Gemiddeld. . . .	31.4	31.4	1.4535	1.4534								
Hoofd- periode.	11/12 Februari.	26.2	30.8	1.4529	1.4538	12.5	0.4	1.5	4.0	12.3	3.3	4.7	12.0
	18/19 Februari.	25.8	30.0	29	37	12.9	0.8	1.0	3.8	12.3	2.2	4.0	8.0
	25/26 Februari.	25.6	30.2	28	32	14.9	2.6	4.5	10.0	14.1	3.8	9.0	16.0
	4/5 Maart. . . .	25.5	30.2	29	32	14.3	1.5	2.8	6.0	13.9	3.8	7.5	14.6
	11/12 Maart. . .	25.7	30.1	27	35	13.8	2.2	3.5	7.5	12.3	4.8	6.4	13.5
	18/19 Maart. . .	27.3	31.2	30	37	13.3	2.0	4.0	9.5	12.5	4.6	8.5	17.0
	25/26 Maart. . .	26.5	31.3	28	35	13.9	4.0	7.0	15.0	12.3	4.5	7.3	15.8
	1/2 April	25.8	29.8	28	34	13.8	4.0	6.3	13.5	12.0	2.5	4.0	9.0
	Gemiddeld. . . .	26.1	30.5	1.4529	1.4535								
Naperiode.	15/16 April . . .	30.8	30.4	1.4532	1.4533	12.9	7.2	11.5	14.0	12.0	2.0	4.3	8.5
	22/23 April . . .	31.4	32.0	36	36	12.8	6.2	9.0	18.0	12.5	3.3	7.0	15.0
	29/30 April . . .	32.0	32.3	35	36	11.7	3.0	5.0	10.0	11.7	2.5	4.0	10.5
	6/7 Mei	31.6	31.2	33	33	11.5	1.6	4.0	8.0	11.5	1.0	3.2	6.8
	Gemiddeld. . . .	31.5	31.5	1.4534	1.4535								

¹⁾ Methode Winkler. ²⁾ Telkens avond. + ochtendmelk, dus van één etmaal.

Proef N^o. II.

1929-'30.

TABEL 10.

Loop van het levend gewicht (K.G.).

Groep I (palmpit).				Groep II (controle).			
Koe n ^o .	Gemiddeld gewicht.		Toegenomen.	Koe n ^o .	Gemiddeld gewicht.		Toegenomen.
	Vóór de hoofdperiode.	Nà de hoofdperiode.			Vóór de hoofdperiode.	Nà de hoofdperiode.	
1	606	609	+ 3	7	622	619	- 3
2	617	616	- 1	14	578	583	+ 5
5	644	641	- 3	20	584	596	+ 12
13	518	521	+ 3	25	547	546	- 1
18	691	696	+ 5	27	625	632	+ 7
24	568	567	- 1	30	554	546	- 8
34	576	590	+ 14	32	650	639	- 11
35	634	639	+ 5	36	635	635	± 0
43	637	636	- 1	40	566	581	+ 15
50	589	594	+ 5	42	569	568	- 1
52	581	567	- 14	48	531	543	+ 12
59	619	641	+ 22	53	633	616	- 17
66	519	520	+ 1	63	600	611	+ 11
Gemiddeld	599.9	602.8	+ 2.9 ± 2.36	Gemiddeld	591.8	593.5	- 1.7 ± 2.73

NADERE BESCHOUWING VAN ENKELE UITKOMSTEN DER TWEË PROEVEN.

Vetproductie. Er werd becijferd, welke beteekenis aan de verhoogde vetopbrengst mag worden toegekend. Uitgangspunt waren de individuele productiecijfers uit de tabellen 6 en 7 van elk proefjaar. Voor de gebruikte formules verwijs ik naar een vroeger verslag ¹⁾.

De onderstaande symbolen werden benut:

Koe k is een willekeurige koe.

m is het aantal koeien in één willekeurige groep.

x_k is de gemiddelde dagelijksche vetopbrengst van koe k in de voorperiode.

y_k is de gemiddelde dagelijksche vetopbrengst van koe k in de hoofdperiode.

z_k is de gemiddelde dagelijksche vetopbrengst van koe k in de naperiode.

Verder stellen wij:

$$\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_k = \frac{1}{m} [x], \quad \bar{y} = \frac{1}{m} [y], \quad \bar{z} = \frac{1}{m} [z].$$

Voor elke groep werd de regressie van y t.o.v. x berekend. De indices I en II duiden daarbij aan of men met groep I dan wel met groep II te maken heeft. Aldus zij:

$$Y_I = a_{I1} (x - \bar{x}_I) + \bar{y}_I,$$

$$Y_{II} = a_{II1} (x - \bar{x}_{II}) + \bar{y}_{II}.$$

Er werd gevonden voor het eerste proefjaar:

$$Y_I = 1.0134 (x - \bar{x}_I) + 627.6,$$

$$Y_{II} = 0.7579 (x - \bar{x}_{II}) + 538.2.$$

Vervolgens berekenden wij het verschil: $D = Y_I - Y_{II}$. Stellen wij: $\bar{x} = \frac{1}{2} (\bar{x}_I + \bar{x}_{II})$, dan is:

$$D = Y_I - Y_{II} = b_1 (x - \bar{x}) + b_2.$$

Er werd gevonden: $D = + 0.2556 (x - \bar{x}) + 78.5$.

Bovendien werden de middelbare afwijkingen berekend. Noemen wij nu D_0 de waarde van D , welke behoort bij $x = \bar{x}$, dan bleek:

$$D_0 = b_2 = + 78.5 \pm 17.9, \quad b_1 = + 0.256 \pm 0.149.$$

Inderdaad blijkt D_0 wezenlijk te zijn.

¹⁾ E. BROUWER, Betrouwbaarheid van voederproeven met melkvee, Versl. Landbk. Onderz., n°. 34, 1929, bldz. 43 en 69; Verslag Proefzuivelboerderij, 1928, bldz. 19 en 45.

De berekening werd herhaald, daarbij ook de naperiode in rekening brengende. De regressievlakken: y t.o.v. x en z luiden:

$$Y_I = 0.0912 (x - \bar{x}_I) + 0.9994 (z - \bar{z}_I) + 627.6,$$

$$Y_{II} = 0.1823 (x - \bar{x}_{II}) + 0.7771 (z - \bar{z}_{II}) + 538.2.$$

Het verschil brengen wij op den vorm:

$$D = Y_I - Y_{II} = b_1 (x - \bar{x}) + b_2 (z - \bar{z}) + b_3^1),$$

waarin werd gesteld:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (\bar{x}_I + \bar{x}_{II}), \quad \bar{z} = \frac{1}{2} (\bar{z}_I + \bar{z}_{II}).$$

De uitkomst luidde:

$$D = -0.0911 (x - \bar{x}) + 0.2224 (z - \bar{z}) + 69.5.$$

Noemen wij D_0 de waarde, welke D aanneemt voor $x = \bar{x}$, $z = \bar{z}$, dan bleek:

$$D_0 = b_3 = 69.5 \pm 9.6, \quad b_1 = -0.091 \pm 0.277, \quad b_2 = +0.222 \pm 0.295.$$

Op deze wijze blijkt de positieve werking van het palmpittenmeel dus nog duidelijker.

Koe N°. 59 in groep II (contrôle) flatteert de uitkomst door haar sterke daling in het interval voorperiode — hoofdperiode. Laat men dit dier weg, dan werd gevonden voor de regressie van y t.o.v. x :

$$Y_I = 1.0134 (x - \bar{x}_I) + 627.6,$$

$$Y_{II} = 0.8704 (x - \bar{x}_{II}) + 541.2,$$

$$D = 0.1431 (x - \bar{x}) + 66.6,$$

$$D_0 = +66.6 \pm 15.0, \quad b_1 = +0.143 \pm 0.114.$$

In beginsel is dit dus hetzelfde als hiervóór werd gevonden.

Ook met de cijfers, verkregen in het tweede proefjaar, voerden wij dergelijke berekeningen uit.

Regressie van y t.o.v. x :

$$Y_I = 1.0427 (x - \bar{x}_I) + 640.8,$$

$$Y_{II} = 0.8674 (x - \bar{x}_{II}) + 589.2,$$

$$D = 0.1753 (x - \bar{x}) + 55.2,$$

$$D_0 = +55.2 \pm 14.6, \quad b_1 = +0.175 \pm 0.235.$$

Regressie van y t.o.v. x en z :

$$Y_I = 0.4312 (x - \bar{x}_I) + 0.6313 (z - \bar{z}_I) + 640.8,$$

$$Y_{II} = 0.1766 (x - \bar{x}_{II}) + 0.9106 (z - \bar{z}_{II}) + 589.2,$$

$$D = 0.2546 (x - \bar{x}) - 0.2792 (z - \bar{z}) + 69.3,$$

$$D_0 = +69.3 \pm 8.4, \quad b_1 = +0.255 \pm 0.229, \quad b_2 = -0.279 \pm 0.238.$$

¹⁾ D , b_1 en b_2 hebben thans natuurlijk een andere beteekenis dan hiervóór.

Ook hier staat het dus practisch vast, dat de hogere vetopbrengst aan de palmpittenmeelvoeding moet worden toegeschreven.

Houdt men geen rekening met de naperiode, dan werd dus in het eerste jaar voor het verschil in opbrengst gevonden: 66.6 ± 15.0 , het tweede jaar: 55.2 ± 14.6 , of gemiddeld: 60.9 ± 10.5 Gr., of, omdat de productie van de contrôlegroepen in de hoofdperiode gemiddeld 565 Gr. (groep I 1928—'29 zonder N°. 59) bedroeg: 10.8 ± 1.9 pct.

Houdt men wel rekening met de naperiode, dan vindt men de middelbare afwijking nog kleiner.

Thans vatten wij nog even den factor b_1 in het oog in beide proefjaren (regressie van y t.o.v. x).

$$1928\text{—}'29: b_1 = 0.143 \pm 0.114,$$

$$1929\text{—}'30: b_1 = 0.175 \pm 0.235.$$

Beide jaren is b_1 positief, hetgeen wil zeggen, dat de koeien met hogere opbrengst absoluut iets beter reageerden dan die met lagere opbrengst. Het gemiddelde ($\bar{b}_1$) bedraagt: $\bar{b}_1 = 0.159 \pm 0.181$. De m. afw. toont aan, dat ons materiaal ten slotte toch te kort schiet om dit in het algemeen te concludeeren. Mogelijk zou een beter resultaat worden verkregen door ook de naperiode in rekening te brengen. Wegens den vertroebelenden invloed dezer periode hebben wij de vrij omvangrijke berekening, welke hiervoor zou worden vereischt, niet uitgevoerd.

Vetpercentage (zie voor beide proefjaren tabel 6 en 7). Uit de tabellen blijkt, dat in beide jaren alle koeien zonder uitzondering gunstig hebben gereageerd op de palmpittenmeeltoediening. Wij willen echter hierop nog iets dieper ingaan en gebruiken daarvoor dezelfde symbolen als hiervóór, maar met dit verschil, dat deze thans op het vetpercentage doelen. Wij berekenen voor elke koe: $g_k = y_k - \frac{1}{2} (x_k + z_k)$ en stellen: $\bar{g} = \frac{1}{m} [g]$. Duiden wij nu de groepen weer aan met I en II, dan wordt het verschil in vetpercentage ten gunste van groep I aldus weergegeven: $D = \bar{g}_I - \bar{g}_{II}$.

Aldus werd gevonden (in de proef 1928—'29 is koe 29, die slechts de halve hoeveelheid palmpittenmeel ontving, niet meegeteld):

$$1928\text{—}'29. \bar{g}_I = 0.897 \pm 0.027, \bar{g}_{II} = -0.037 \pm 0.024, D = +0.434 \pm 0.036,$$

$$1929\text{—}'30. \bar{g}_I = 0.418 \pm 0.026, \bar{g}_{II} = -0.025 \pm 0.022, D = +0.443 \pm 0.034.$$

Het gemiddelde over beide jaren, stel $\bar{D}$, bedraagt:

$$\bar{D} = 0.439 \pm 0.025.$$

Vervolgens werd nog de regressie van y t.o.v. $\frac{1}{2} (x + z)$ berekend. Stel: $h_k = \frac{1}{2} (x_k + z_k)$, $\bar{h} = \frac{1}{m} [h]$, $\bar{h} = \frac{1}{2} (\bar{h}_I + \bar{h}_{II})$, $D = Y_I - Y_{II}$; D_h noemen wij de waarde, die D aanneemt voor $h = \bar{h}$.

Aldus werd gevonden :

$$\begin{aligned}
 1928-29: Y_I &= 1.0178 (h - \bar{h}_I) + 3.885, \\
 Y_{II} &= 0.9502 (h - \bar{h}_{II}) + 3.294, \\
 D &= 0.0676 (h - \bar{h}) + 0.435, \\
 D_0 &= + 0.435 \pm 0.038, \quad b_1 = + 0.068 \pm 0.098. \\
 1929-30: Y_I &= 1.1868 (h - \bar{h}_I) + 3.702, \\
 Y_{II} &= 1.0460 (h - \bar{h}_{II}) + 3.255, \\
 D &= 0.1408 (h - \bar{h}) + 0.443, \\
 D_0 &= + 0.443 \pm 0.032, \quad b_1 = + 0.141 \pm 0.125.
 \end{aligned}$$

In beide jaren dus een verhooging van het vetpercentage van meer dan 0.4 %. Het gemiddelde bedraagt :

$$\bar{D}_0 = 0.439 \pm 0.025,$$

dus hetzelfde als hiervoor.

Beide jaren was b_1 positief; de koeien met een van nature hoog vetpercentage reageerden dus iets gunstiger; groot is het verschil echter niet.

De gemiddelde b_1 , die wij $\bar{b}_1$ noemen, bedraagt :

$$\bar{b}_1 = 0.105 \pm 0.079.$$

De m. afw. blijkt inderdaad niet groot genoeg te zijn om het verschil in reactie wezenlijk te kunnen noemen.

Ten slotte hebben wij ons afgevraagd of de gunstige invloed op het vetpercentage bij de dieren met hooge productie even groot is als bij die met lage productie. Hiervoor berekenden wij voor elke koe: $y_k - \frac{1}{2}(x_k + z_k) = g_k$ en tevens voor elk dier het gemiddelde van de opbrengsten aan Grammen vet in voorperiode en naperiode. Dit alles alléén bij de palm-pittengroepen. Bij dit onderzoek konden wij met de berekening van de correlatiecoëfficiënten (r) volstaan. Er werd gevonden :

$$\begin{aligned}
 1928-29: r &= - 0.342 \pm 0.294, \\
 1929-30: r &= - 0.239 \pm 0.284, \\
 \text{Gemiddeld: } \bar{r} &= - 0.291 \pm 0.205.
 \end{aligned}$$

In beide jaren was de correlatiecoëfficiënt dus negatief. Er is derhalve eenige aanwijzing, dat de verhooging van het vetpercentage bij de meer productieve dieren iets kleiner is dan bij de minder productieve. Wegens de grootte der middelbare afwijking mag echter ook hier niets met zekerheid worden geconcludeerd.

OVERZICHT.

Er werden volgens het groepensysteem twee voederproeven genomen met in totaal 52 tuberculosevrije herfstkalvers (zwartbont) om de voeder-

waarde van palmpittenmeel te onderzoeken. Het aantal der groepen bedroeg telkenmale twee.

Beide proefjaren werd in de hoofdperiode per koe en per dag 2.4 K.G. palmpittenmeel vergeleken met 2.0 K.G. van een krachtvoedermengsel; dit laatste bestond bij de eerste proef (1928—'29) uit 1 dl. grondnotenmeel en 3.5 dln. maïsmeel, bij de tweede proef (1929—'30) uit 1 dl. grondnotenmeel en 4 dln. maïsmeel. Aldus werden vrijwel gelijke hoeveelheden zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit tegenover elkaar geplaatst, zooals uit het onderstaande overzicht blijkt:

	Proef n°. I		Proef n°. II	
	zetmeel- waarde (K.G.)	verteerb. werk. eiwit (K.G.)	zetmeel- waarde (K.G.)	verteerb. werk. eiwit (K.G.)
2.4 K.G. palmpittenmeel .	1.60	0.30	1.66	0.26
2.0 K.G. mengsel. . . .	1.60	0.33	1.62	0.29

Voor de samenstelling der gebruikte voedermiddelen zij bij elke proef naar tabel 2 verwezen. Wij memoreeren, dat het vetgehalte van het palmpittenmeel bij de eerste proef 6.7 %, bij de tweede proef 7.2 % bedroeg, omdat men immers wel meent, dat de gunstige werking van voedermiddelen als cocosmeel en palmpittenmeel op de vetproductie, welke werking ook door ons kon worden geconstateerd, aan deze vetachtige stoffen moet worden toegeschreven.

Gemengd door het overige krachtvoeder werd het palmpittenmeel goed gegeten.

In het eerste proefjaar produceerde de proefgroep (palmpittenmeel) in de hoofdperiode iets méér melk en vetvrije droge stof dan de contrôlegroep, het tweede jaar echter iets minder.

In beide jaren werd een aanmerkelijk hoogere vetopbrengst bij de palmpittengroep waargenomen. Het verschil met de contrôlegroep bedroeg het eerste jaar 66.6 ± 15.0 , het tweede jaar 55.2 ± 14.6 , of gemiddeld 60.9 ± 10.5 Gr. per koe en per dag, zijnde 10.8 ± 1.9 pct.¹⁾ over de geheele hoofdperiode.

Het proefmateriaal is nog niet omvangrijk genoeg om definitief uit te maken of de dieren met hoge melkgift absoluut of relatief iets gunstiger of minder gunstig reageeren dan die met lage melkgift.

Ook de verhooging van het vetpercentage der melk was aanzienlijk. Deze bedroeg het eerste jaar $+ 0.434 \pm 0.036$ %, het tweede jaar $+ 0.443 \pm 0.034$ %, dus gemiddeld 0.439 ± 0.025 pct. (Bij de vaststelling van deze

¹⁾ De cijfers achter de $\pm$ -teekens zijn middelbare afwijkingen.

cijfers is geen rekening gehouden met de verschillen in hoeveelheid melk der afzonderlijke koeien; deed men dit wel, dan werd toch vrijwel dezelfde uitkomst verkregen). In het algemeen was de verhooging van het percentage bij de koeien, wier natuurlijk vetpercentage boven het gemiddelde ligt, een weinig grooter dan bij die, wier natuurlijk vetpercentage beneden het gemiddelde ligt; uit de desbetreffende becijfering bleek echter, dat de middelbare afwijking te groot was om het gevonden verschil in reactie tusschen de dieren met hoog en laag vetpercentage wezenlijk te mogen noemen.

Evenals bij de proeven met cocosmeel is geschied, willen wij er nog even op wijzen, dat de verhooging van het vetpercentage misschien een weinig geaccentueerd is, doordat het contrôlevoeder maïsmeel bevatte, dat een zwak deprimeerende werking op het vetpercentage uitoefent ten bedrage van enkele honderdste procenten. Daarentegen zou het de melkproductie een weinig doen stijgen, zoodat het maïsmeel op de productie aan *Grammen* vet geen specifieke werking van eenige beteekenis uitoefent.

Evenals bij het cocosmeel kan ook bij het palmpittenmeel worden gezegd, dat de specifieke invloed op vetopbrengst en vetpercentage niet van zeer tijdelijken aard is, daar de gunstige werking tot in het laatst der hoofdperiode, die telkenjare in het geheel 8 weken duurde, onverminderd aanhield (zie ook fig. 1 en 2).

Terloops vermelden wij nog, dat het niet zeker is, dat het palmpittenmeel onder alle omstandigheden een zoo duidelijke specifieke werking in bovengenoemden zin uitoefent. Bij weidegang van het vee konden wij tot nu toe slechts een geringe verhooging van het vetpercentage door bijvoeding van palmpittenmeel bewerkstelligen. Over deze proeven hopen wij naderhand verslag uit te brengen.

Bij geen der beide proeven werd op het gehalte der melk aan kaasstof en vetvrije droge stof invloed van eenige beteekenis uitgeoefend.

Ook bij het levend gewicht deden zich geen verschillen van wezenlijke beteekenis voor.

Het joodgetal van het botervet was bij de palmpittengroep ± 4 eenheden, de brekingsindex gemiddeld 0.0008 eenheid lager; het stolpunt bleek het eerste jaar 0.7° C. hooger te zijn; het R.M.W.-getal onderging geen wijziging van eenige beteekenis.

Wekelijks werd van den room der beide groepen in de Proefboterfabriek boter gekarnd. Hierbij bleek, dat de *palmpittenmeelvoeding de vastheid van de boter aanmerkelijk deed toenemen. Derhalve is bij de voeding met palmpittenmeel voorzichtigheid geboden*, wellicht nog méér dan bij de toediening van cocosmeel. Gaat het er om tafelboter te produceeren, dan moet het toevoegen van palmpittenmeel aan een grondrantsoen, dat, zooals het door ons in het tweede proefjaar gebruikte, uit zichzelf reeds een ietwat vaste boter doet ontstaan, o.i. sterk worden afgeraden, ondanks de hoogere opbrengst. Overigens zal in de praktijk en wellicht door voortgezette proefnemingen blijken, hoe ver wij in dezen kunnen en mogen gaan.

Zwei Fütterungsversuche mit Palmkernmehl bei Milchvieh.

Zusammenfassung.

Es wurden nach der dänischen Methode zwei Fütterungsversuche mit im ganzen 52 tuberkulosefreien hochmelkenden Kühen (schwarzbunt) ausgeführt um den Futterwert des Palmkernmehles zu prüfen. Jedesmal wurden zwei Gruppen formiert.

In beiden Versuchsjahren wurden pro Kuh und pro Tag 2.4 kg Palmkernmehl (Fettgehalt 6.7 bzw. 7.2 %) mit 2.0 kg von einem Kraftfuttermisch verglichen. Letzteres war im ersten Versuchsjahr (1928—'29) aus 1 Tl. Erdnuszmehl und 3.5 Tln. Maismehl, im zweiten Versuchsjahr (1929—'30) aus 1 Tl. Erdnuszmehl und 4 Tln. Maismehl zusammengesetzt. Auf diese Weise wurden praktisch gleiche Mengen Stärkewert und verdauliches Reineiweisz einander gegenübergestellt. Wenn durch die Kraftfutterbestandteile des Grundfutters gemischt wurde das Palmkernmehl gut gefressen.

Im ersten Versuche produzierte die Versuchsgruppe (Palmkernmehl) in der Hauptperiode etwas mehr Milch und fettfreie Trockensubstanz als die Kontrollgruppe, im zweiten Versuche jedoch etwas weniger.

In beiden Versuchsjahren wurde eine erhebliche Erhöhung der Fettproduktion durch die Palmkernmehlfütterung hervorgerufen, nämlich durchschnittlich $60.9 \pm 10.5 \text{ g}^1$ pro Kuh und pro Tag, oder 10.8 ± 1.9 Prozent.

Auch der Fettgehalt der Milch war stark erhöht, nämlich durchschnittlich 0.439 ± 0.025 Prozent. Im allgemeinen war die Erhöhung des Fettprozents bei den Kühen, deren natürliches Fettprozent dem Mittlere überragte ein Wenig grösser als bei den Tieren mit niedrigerem Fettprozent; die mittlere Abweichung war jedoch zu gross um dem gefundenen Reaktionsunterschied zwischen den Tieren mit höherem und niedrigerem Fettprozent *wesentlich* nennen zu können.

Die günstige Wirkung des Palmkernmehles auf Fettproduktion und Fettprozent ist nicht auf kurzer Dauer beschränkt, denn sie hielt bis in den letzten Tagen der Hauptperiode, welche jedesmal ungefähr 8 Wochen dauerte, in voller Stärke an (Sieh auch Fig. 1 und 2).

Der Trockensubstanz- und Kaseingehalt der Milch waren praktisch ungeändert. Auch beim Lebendgewicht wurden keine Differenzen von wesentlicher Bedeutung observiert.

Die Jodzahl des Butterfettes war bei der Palmkernmehlfütterung etwa 4 Einheiten niedriger, der Brechungsindex durchschnittlich 0.0008 Einheit; im ersten Versuch war der Erstarrungspunkt 0.7° C. höher; die R.M.W.-Zahl war praktisch ungeändert. Die Konsistenz der Butter wurde durch die Palmkernmehlfütterung erheblich erhöht.

¹⁾ Jedesmal ist die *mittlere* Abweichung angegeben worden.