

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

Voederproef met aardappelvezels bij melkvee,

DOOR

E. BROUWER.

(Ingezonden 2 September 1930).

INLEIDING.

In de aardappelmeelfabriek worden in den herfst gedurende de zoo-genaamde hoofdcampagne de aardappelen geraspt en het daarbij vrijgekomen zetmeel wordt met behulp van veel water op fijne zeven van de overblijvende „aardappelpulp” of „vezels” gescheiden. Deze vezels worden in groote bassins met waterafvoer („vezelgaten”) bewaard, waarbij een spontane zuring intreedt, die practisch steeds een melkzuurgisting is. De droge stof dezer gezuurde vezels bevat nog veel zetmeel, nl. 60 à 65 %. Daarom worden de vezels (wij zullen ze vezels I noemen) in de zoo-genaamde nacampagne of vezelcampagne op hun beurt verwerkt op aardappelmeel, zij het van iets minder goede kwaliteit. De bij deze tweede bewerking ontstane vezels (vezels II) worden weer in de vezelgaten gespoeld, alwaar zij opnieuw een zuringsproces ondergaan, ditmaal echter in hoofdzaak een boterzuurgisting, die uit een oogpunt van veevoeding minder gewenscht is dan een melkzuurgisting. Ook daarna is het gehalte der droge stof aan zetmeel nog opmerkelijk, nl. 30 à 45 %; het gehalte aan eiwit is begrijpelijkerwijs gering. Volgens inlichtingen van Ir. ELEMMA, indertijd scheikundige bij de Coöperatieve aardappelmeelfabrieken, aan wien ik ook de bovenstaande gegevens in hoofdzaak dank, en onder wiens leiding wij de aardappelmeelfabricage bezichtigden, worden tot nu toe ¹⁾ alléén de laatstgenoemde soort vezels (vezels II) voor veevoeding gebruikt en deze vinden als zoodanig dan ook vrij geregeld aftrek en wel in hoofdzaak (onder den naam van „moes”) naar Zuid-Holland, weinig naar de omliggende streken en de provincies Groningen en Drente zelf. De moes wordt volgens inlichtingen van den Rijksveeteeltconsulent voor Zuid-Holland, den heer Ir. P. VERHOEVEN, in die provincie vooral verstrekt aan melkkoeien en koeien die melkend vet worden gemaakt; de gevoederde hoeveelheden loopen sterk uiteen.

Herhaaldelijk is aan de rentabiliteit van de bovengenoemde tweede vermalng getwijfeld en heeft men naar andere wegen uitgezien. ²⁾ Zoo is o.a. de vraag gerezen, of de vezels, welke bij de eerste vermalng ontstaan (vezels I), wellicht beter als veevoeder kunnen worden verkocht, hetzij

¹⁾ Althans tot 1929.

²⁾ Zie ook: GERRITSEN, Versl. Landbk. Onderz., n^o. 35, 1930, bldz. 148.

na zuring, hetzij direct gedroogd (aardappelgries). Proefnemingen met aardappelgries werden in 1919 aan de Proefzuivelboerderij te Hoorn genomen door OTT DE VRIES. ¹⁾ Alhoewel aardappelgries, afkomstig van de aardappelmeelfabriek „Westerwolde” te Veerle, bij varkens door een hooge verteerbaarheid bleek uit te munten, heeft de droging geen ingang gevonden, hetgeen wel eenige verwondering mag wekken, omdat dit procédé bij andere producten als bietenpulp, bostel, spoeling en dergelijke veelvuldig toepassing vindt. Wij vestigen daarom nog eens uitdrukkelijk de aandacht op dit punt.

Wat betreft de samenstelling der aardappelvezels is in ons land weinig bekend. Door de welwillendheid van den Directeur van het Rijkslandbouwproefstation voor Veevoederonderzoek te Wageningen ontvingen wij enkele aldaar bepaalde analysecijfers, welke zeker wel alle op *vezels II* betrekking hebben; tevens werd echter medegedeeld, dat bijzonderheden omtrent de wijze van bewerking en bewaring onbekend waren, terwijl men bovendien redenen had om de mogelijkheid te veronderstellen, dat vele der monsters van één en dezelfde fabriek afkomstig waren. De desbetreffende, in onderstaande tabel onder A aangegeven cijfers, mogen dus niet zonder méér als gemiddelden worden beschouwd. Alle cijfers zijn door mij op droge stof omgerekend, omdat het droge-stof-gehalte schommelde tusschen 23.2 en 7.8 %. Aankoop van moes zonder kennis van het droge-stof-gehalte der partij is dus zeker sterk af te raden.

Analyse van de droge stof in enkele monsters aardappelvezels.

	Aantal monsters.	Eiwitachtige stof.	Vetachtige stof.	Zetmeelachtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Zetmeel.	Verteerbaar werkelijk eiwit.	
A.									
Wageningen 1925-'26 (gemidd.)	4	10.5	2.2	54.0	29.9	3.3	38.0	} Vezels II gezuurd	
Wageningen 1926-'27 (gemidd.)	6	8.6	1.5	59.4	28.2	2.3	44.0		
Wageningen 1927-'28 (gemidd.)	4	10.3	2.2	49.9	34.0	3.6	30.7		
B.									
Hoorn 1929 bij ontvangst, 1e monster		6.5	0.4	77.3	14.2	1.6	58.7	} Vezels I gezuurd	
Hoorn 1929 bij ontvangst, 2e monster		6.7	0.4	77.7	13.7	1.5	61.0		
Hoorn 1929 bij voeding		6.1	0.4	78.4	12.7	2.3	58.6		
OTT DE VRIES (toegezonden analyse)		5.6	0.3	79.0	13.1	2.0		} Vezels I gedroogd	
1919, gedroogde vezels. (zelf onderzocht monster)		5.6	0.7	76.7	14.9	2.1	68.0		

¹⁾ OTT DE VRIES, Verslag Proefzuivelboerderij, 1919, bldz. 15.

Analyse van de droge stof in enkele monsters aardappelvezels (vervolg).

	Aantal monsters.	Eiwitachtige stof.	Vetachtige stof.	Zetmeelachtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Zetmeel.	Verteerbaar werkelijk eiwit.
C.								
KELLNER, versche vezels.	?	4.3	—	82.1	10.7	2.9		
KELLNER, gedroogde vezels.	?	4.0	0.1	79.3	10.2	6.4		
HAYDUCK u. STAIGER ²⁾ , ge- droogde vezels.	?	5.6	0.7 ³⁾	78.1	11.2	4.5	61.4	
PAROW ³⁾ , gedroogde vezels.	?	4.0	0.1	79.3	10.2	6.4		
PAROW ³⁾ , gezuurde vezels.	?	5.0	0.7	78.6	12.9	2.9		
HANSSON ⁴⁾ , versche vezels.	3	6.2	0.4	77.4	13.6	2.4	54.0	1.9
HANSSON ⁴⁾ , gezuurde vezels.	4	6.0	0.3	65.6	22.8	5.2	34.2	1.1

1) Ten hoogste.

2) HAYDUCK u. STAIGER, Handb. Ernähr. u. Stoffw. lw. Nutzt., I, 1923, p. 431.

3) PAROW, Handb. der Stärkefabrikation, 1923, p. 495.

4) HANSSON, Meddelande Nr. 62 fran Centralanstalten, 1912.

Van de gezuurde *vezels I* kan ik slechts de cijfers betreffende één door ons bij de hieronder beschreven voederproef gebruikte partij mededeelen; zie de tabel onder B, monster 1 en 2. Deze monsters zijn genomen in de maand Juni, toen het materiaal door de Proefzuivelboerderij werd ontvangen. Bij de voeding in den daaropvolgenden winter werden opnieuw monsters getrokken, en uit de tabel (B, 3de monster) blijkt, dat de analysecijfers slechts weinig van de voorgaande verschillen. Het meest opmerkelijke verschil werd nog waargenomen bij het droge-stof-gehalte, dat bij de bewaring in een ondiepen, gegraven kuil op het erf onder alzijdige bedekking met aarde, van 23.8 tot 28.3 % was toegenomen¹⁾. Dit droge-stof-gehalte is vermoedelijk aan den hoogen kant. Ook vezels II zouden wij alleen op analyse willen verhandelen, daar ook hier het vochtgehalte ongetwijfeld sterk kan schommelen. Bovendien zal ook de samenstelling der droge stof moeten worden onderzocht, in het bijzonder wat betreft het gehalte aan zetmeel en wellicht ook dat aan ruwe celstof. De genoemde drie bestanddeelen toch: vocht, zetmeel en ruwe celstof, bepalen de voederwaarde bijkans geheel, zoowel die van vezels I als van vezels II²⁾. Misschien is het voor een deskundige mogelijk uit aspect en geur vezels I en II te onder-

1) Er werden tevens waarnemingen gedaan om de verliezen aan droge stof gedurende de bewaring te leeren kennen. De uitkomsten zijn evenwel nog niet beschikbaar.

2) Om begrijpelijke redenen zal men het gehalte aan zetmeel hoog wenschen, dat aan vocht en ruwe celstof laag.

kennen; voor een minder ervaren is dit zonder analyse zeker niet doenlijk; en zelfs wanneer men daartoe in staat zou zijn, ook dan nog blijft de analyse noodzakelijk, gezien de wisselende samenstelling van elk der twee producten.

Het zal direct opvallen, dat de door ons ontvangen gezuurde vezels blijkens de tabel in hun samenstelling een zeer groote overeenstemming laten zien met de door OTT DE VRIES in onze vroegere annalen gepubliceerde cijfers betreffende de gedroogde, ongezuurde vezels I (aardappelgries).

Ter vergelijking zijn in de tabel onder C nog enkele buitenlandse cijfers opgenomen, zonder ook maar een poging te doen om op dit punt volledig te zijn. Opvallend is, dat deze monsters als regel in hun samenstelling beter overeenstemmen met de tot nu toe bij ons onderzochte vezels I dan met de vezels II.

Wat de verteringscoëfficiënten van vezels I aangaat, hebben wij, om aan den voorzichtigen kant te blijven, in het onderstaande gebruik gemaakt van de cijfers, welke KELLNER bij herkauwers voor de verteerbaarheid van gedroogde aardappelpulp aangeeft (zetmeelachtige stof: 84, ruwe celstof: 24), niettegenstaande deze cijfers nog aanmerkelijk lager zijn dan die, welke indertijd door OTT DE VRIES bij twee zeugen met aardappelgries zijn bepaald, nl. 96 en 71. Helaas ontbrak ons den tijd de verteringscoëfficiënten van het door ons gevoederde product te bepalen; met behulp van KELLNER's cijfers kwamen wij echter tot 68.6 K.G. zetmeelwaarde per 100 K.G. droge stof. Dezelfde verteringscoëfficiënten doen ons bij de in de tabel onder A genoemde analyses van vezels II zetmeelwaardecijfers kennen van 54, 58 en 52, waarbij werd aangenomen, dat het gehalte aan verteerbaar werkelijk eiwit 5 % bedraagt. Men kan er echter wel zeker van zijn, dat het verschil in zetmeelwaarde tusschen vezels I en II in werkelijkheid niet onaanzienlijk grooter is, omdat de laatste zeker minder goed verteerbaar zijn dan de eerste.

In verband met de hierboven aangeroerde rentabiliteit en de vermoedelijk hooge voederwaarde der vezels I werd op verzoek van het Coöperatief Aardappelmeel Verkoopbureau te Veendam een voederproef met dit materiaal genomen, waarover in het onderstaande verslag zal worden uitgebracht.

ALGEMEENE OPMERKINGEN.

De proef werd aangevangen met 26, op tuberculine negatief reagerende herfstkalvers. Zij werden op grond van een groot aantal, aan de voorperiode voorafgaande waarnemingen, ingedeeld in twee groepen, elk van 13 stuks. Hierbij werd rekening gehouden met de opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof, alsook met gewicht, leeftijd en kalftijd (Zie ook tabel 1).

De indeeling der proef was als volgt:

Voorperiode (gelijk voer): 2 Jan. 1930 tot 31 Jan. 1930, dus 29 dagen.

Hoofdperiode (verschillend voer): 6 Febr. 1930 tot 2 Apr. 1930, dus 55 dagen.

Naperiode (gelijk voer): 9 April 1930 tot 7 Mei 1930, dus 28 dagen.

In de hoofdperiode ontving groep I het eigenlijke proefvoeder (aardappelvezels), groep II in plaats daarvan een passende hoeveelheid vergelijkvoer.

Het bemonsteren van melk en voedermiddelen vond op de gewone wijze plaats, behalve bij de aardappelvezels. Ook hiervan werden dag aan dag kleine hoeveelheden verzameld, doch deze konden natuurlijk niet, zooals de andere voedermiddelen, tot het afsluiten der periode in een bus worden bewaard, maar moesten dagelijks direct worden gewogen en gedroogd om aldus te worden verzameld tot het einde der proefperiode. Ook bij het ingekuilde gras werd deze methode gevolgd (evenals in vorige jaren). Wat de melk betreft, valt nog op te merken, dat van elke koe wekelijks twee monsters werden onderzocht, telkens betrekking hebbende op de melk van twee achtereenvolgende etmalen (in totaal dus 4 etmalen per week). De aldus verkregen cijfers dienden als grondslag voor de onderstaande berekeningen.

Als gewoonlijk werden de koeien wekelijks gewogen; bovendien nog op 3 achtereenvolgende dagen aan het eind der voorperiode en eveneens bij den aanvang der naperiode.

Uit groep I (aardappelvezels) moesten in den loop der proef twee dieren (N^o. 33 en 55) worden uitgeschakeld, de eerste wegens uierontsteking, de tweede wegens een gezwel aan den rug. Met het voeder heeft dit dus niets te maken. Doordat de individueele voeding der koeien ook dit jaar sterk op den voorgrond werd geschoven, konden de desbetreffende cijfers dezer twee dieren zonder veel bezwaar eenvoudig worden weggelaten; voedert men daarentegen *niet* individueel, dan kan het uitvallen van één enkel dier de waarde van de proef dubieus maken.

DE VOEDERING.

Voor *verticingscoëfficiënten* en *factors* voor onvolwaardigheid, alsook voor de *analyses* der voedermiddelen, zij verwezen naar tabel 2, 3 en 4, daarbij opmerkende, dat de verteerbaarheid van het eiwit volgens de laboratoriummethode werd bepaald.

Proefvoeder en *contrôlevoeder*. De gebruikte aardappelvezels (vezels I), afkomstig van de fabriek „Wildervank en Omstreken” te Eexterveenschokkanaal, werden in Juni 1929 ontvangen. Het materiaal had een frisch zuren geur (geen boterzuur), zoowel bij aankomst als in den daaropvolgenden winter, toen het voor de voederproef werd benut. De bowaring der vezels te Hoorn vond plaats in een gegraven aarden kuil op het erf van 65 c.M. diepte; zij werden met een 15 c.M. dikke aardlaag afgedekt. Bij het voederen bleek het droge-stof-gehalte 28.3 % te bedragen, terwijl de droge stof 12.7 % ruwe celstof en 58.6 % zetmeel bleek te bevatten (zie tabel 2).

Als vergelijkvoer werd het eveneens eiwitarme, zoo gunstig bekend staande afvalproduct der suikerfabricage gekozen. Oogenshijnlijk lag het voor de hand de (ingekuilde) aardappelvezels te vergelijken met eveneens ingekuilde bietenpulp. Hiervan hebben wij echter afgezien, omdat het nauwkeurig doseeren van dergelijke voedermiddelen met wisselend vochtgehalte moeilijkheden van practischen aard meebrengt; ook bij de aardappelvezels deden deze zich natuurlijk voor; maar hier konden wij dit bezwaar

vanzelfsprekend niet omzeilen. Om genoemde reden namen wij als vergelijkvoer het gedroogde product en wel kregen wij de beschikking over een partij melassepulp (24.5 % suiker; zie ook tabel 2).

In de hoofdperiode ontving groep II als vergelijkvoer per koe en per dag 4 K.G. gedroogde melassepulp, terwijl groep I in plaats daarvan als proefvoeder van 6 Febr.—26 Febr. 10.4 K.G. aardappelvezels ontving, van 26 Febr.—2 April 12 K.G., omdat het vochtgehalte later iets hooger bleek te zijn, dan de allereerste analyses aanwezen. Gemiddeld was dit 11.42 K.G. aardappelvezels per koe en per dag. Op deze wijze werden de onderstaande waarden tegenover elkaar geplaatst:

	Droge stof (K.G.)	Berekende zetmeel- waarde (K.G.)	Verteerbaar werkelijk eiwit (K.G.)
11.42 K.G. aardappelvezels	3.24	2.22	0.11
4 K.G. gedr. melassepulp ..	3.50	2.02	0.17

De totale hoeveelheid droge stof was dus in de melassepulp iets grooter; daarentegen was in de aardappelvezels de berekende zetmeelwaarde het grootst. De oorzaak van deze tegenstelling is gelegen in het feit, dat de *berekende* zetmeelwaarde in 100 K.G. droge stof van aardappelvezels iets hooger was dan die in 100 K.G. droge stof van melassepulp (achtereenvolgens 68.6 en 57.9 K.G.).

De melassepulp werd, na menging met de overige krachtvoederbestanddeelen, voor elke koe afzonderlijk in water geweekt. De aardappelvezels werden met minder graagte gegeten dan de pulp. Daar zij echter, evenals deze laatste, door het krachtvoer werden gemengd, bleven slechts bij hooge uitzondering resten achter en dan nog maar bij zeer enkele koeien.

Wat het *rantsoen* overigens aangaat, het volgende. Niet alleen het proefvoeder en het overige krachtvoeder, maar ook het ruwvoeder (hooi, ingekuuld gras) kon dit jaar voor elke koe afzonderlijk worden afgewogen; voor het stroo werd dit niet noodig geacht; dit laatste werd dus per groep afgewogen. Practisch gesproken kon dit jaar, dank zij de vlotte medewerking van het technisch personeel, dus volkomen individueel worden gevoederd, hetgeen een niet te onderschatten verbetering dezer proeven beteekent.

De rantsoenen (tabel 5) schijnen ietwat samengesteld, hetgeen echter daardoor werd veroorzaakt, dat tegenover de contrôlegroep nog een tweede proefgroep was geplaatst, die palmpittenmeel ontving en hier verder buiten beschouwing blijft. In de genoemde tabel vindt men de hoeveelheden der gebruikte voedermiddelen aangegeven. Deze tabel geeft aan, dat, behalve de met name genoemde bestanddeelen, een krachtvoedermengsel werd toegediend, dat bestond uit 1 dl. maïsmeel, 1 dl. tapiocameel, 2 dln. tarwegries en 2 dln. lijnmeel; hiaraan werd nog 2 % toegevoegd van een mengsel, bestaande uit 1 dl. keukenzout en 2dln. geslibd krijt. In dit voedermengsel was de verhouding van zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit vrijwel zoodanig als voor melkproductie gewenscht is (per K.G. mengsel 0.639 K.G. zetmeelwaarde en 0.153 K.G. verteerbaar werkelijk eiwit). In tegenstelling

met de andere voedermiddelen wisselde de hoeveelheid van dit mengsel van dier tot dier en wel in dier voege, dat zoo goed mogelijk was voldaan aan de behoeften (LARS FREDERIKSEN's norm) van elk dier, afgemeten naar de cijfers voor levend gewicht, melkproductie en vetpercentage, op grond waarvan de groepen waren geformeerd. Later, toen de melkgift daalde, werd de voedselhoeveelheid af en toe iets verminderd en wel telkens voor alle dieren precies evenveel, ongeacht de ietwat verschillende daling. Wel is waar zou men ook anders kunnen handelen en telkens de hoeveelheid voedsel aan de behoefte van elk der dieren aanpassen; deze methode bemoeilijkt echter de interpretatie der uitkomsten.

In de verschillende perioden was de voeding de volgende (alles K.G. per koe en per dag). Zie ook tabel 5.

Voorperiode. 4 K.G. hooi, 2 K.G. erwtenstroo, 7 K.G. ingekuuld gras, 1.6 K.G. maïsmeel, 0.65 K.G. grondnotenmeel en 4 K.G. melassepulp. Bovendien werden van het mengsel aanvankelijk onderstaande hoeveelheden gegeven.

Groep I (vezels).		Groep II (contrôle).	
N ^o .	K.G.	N ^o .	K.G.
" 4	: 1.2	" 7	: 4.6
" 6	: 3.0	" 14	: 2.1
" 10	: 4.7	" 20	: 2.4
" 19	: 4.0	" 25	: 1.4
" 21	: 4.5	" 27	: 3.3
" 23	: 2.4	" 30	: 2.7
" 37	: 2.8	" 32	: 4.5
" 47	: 5.6	" 36	: 3.5
" 57	: 2.9	" 40	: 4.1
" 61	: 3.8	" 42	: 4.1
" 65	: 3.3	" 48	: 3.9
		" 53	: 1.2
		" 63	: 2.9

Gemiddeld : 3.47 K.G.

Gemiddeld : 3.13 K.G.

Te beginnen met 16 Jan. werd de hoeveelheid van het mengsel voor elke koe met 0.7 K.G. verminderd, de hoeveelheid stroo met 1 K.G. vermeerderd.

Hoofdperiode. Voeding: 4 K.G. hooi, 3 K.G. erwtenstroo, 7 K.G. (later 6 K.G.) ingekuuld gras, 1.6 K.G. maïsmeel, 0.65 K.G. grondnotenmeel en gemiddeld bij groep I 2.27 K.G., bij groep II 1.93 K.G. mengsel; bovendien kreeg, zooals gezegd, groep I als proefvoeder gemiddeld 11.42 K.G. vezels, groep II als controlevoeder 4.0 K.G. melassepulp.

Naperiode. 4 K.G. hooi, 3 K.G. erwtenstroo, 6 K.G. ingekuuld gras, 1.6 K.G. maïsmeel, 0.4 K.G. grondnotenmeel, 3.5 K.G. melassepulp en gemiddeld weer 2.27 K.G., resp. 1.93 K.G. mengsel.

Vergelijking van de in totaal (grondrantsoen + proefvoeder of vergelijkvoeder) verstrekte hoeveelheden voedsel met die, welke volgens

de normen noodig zijn. Bij de contrôlegroep (groep II) werden de desbetreffende berekeningen uitgevoerd en verzameld in het onderstaande staatje.

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.).		
	Gegeven.	Noodig volgens		Gegeven.	Noodig volgens	
		KELLNER.	FREDERIKSEN.		KELLNER.	FREDERIKSEN.
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 sluiten de gegeven hoeveelheden het best bij LARS FREDERIKSEN's normen aan.

OPBRENGST AAN MELK, VET EN VETVRIJE DROGE STOF.

Hierop hebben de tabellen 6 en 7 betrekking, waaruit de onderstaande gegevens zijn 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 (vezels).	Gr. II (contrôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.	Gr. I (vezels).	Gr. II (contrôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.	Gr. I (vezels).	Gr. II (contrôle).	Verschil ten gunste van Gr. I.
Voorperiode .	20.44	20.31	+ 0.13	623.5	636.9	- 13.4	1724	1719	+ 5
Hoofdperiode .	17.52	18.08	- 0.56	563.9	589.2	- 25.3	1494	1541	- 47
Naperiode . .	16.69	16.76	- 0.07	555.1	573.3	- 18.2	1413	1419	- 6

De verschillen: V ten gunste van groep I (vezels) in de hoofdperiode werden gecorrigeerd op twee wijzen, al naar mate de naperiode niet (methode I) of wèl (methode II) in rekening werd gebracht.

Stel: v_1 , v_2 en v_3 achtereenvolgens de gevonden verschillen ten gunste van groep I in voorperiode, hoofdperiode en naperiode, dan waren de gebruikte formules de volgende:

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

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

Melk opbrengst (K.G.). Gecorrigeerd verschil per koe en per dag ten gunste van groep I (vezels):

$$\text{Methode I : } V_I = -0.56 - 0.13 = -0.69 \text{ K.G. of } -3.8 \text{ pct.}$$

$$\text{Methode II: } V_{II} = -0.56 - \frac{1}{2} (+0.13 - 0.07) = -0.59 \text{ K.G. of } -3.3 \text{ pct.}$$

De uitkomst drukt uit, dat groep I (vezels) iets in het nadeel was. Naderhand zal blijken, dat dit niet aan de toevallige samenstelling der groepen moet worden toegeschreven, maar aan de verschillende voederwaarde van proefvoeder en vergelijkvoeder. De bijgevoegde figuur geeft het beloop der melkproductie bij de twee groepen nader aan.

(Zie figuur op de volgende bladz.)

Opbrengst aan melkvet (Gr.). Het gecorrigeerde verschil bedroeg per koe en per dag:

$$\text{Methode I : } V_I = -11.9 \text{ Gr. of } -2.0 \text{ pct.}$$

$$\text{Methode II: } V_{II} = -9.5 \text{ Gr. of } -1.6 \text{ pct.}$$

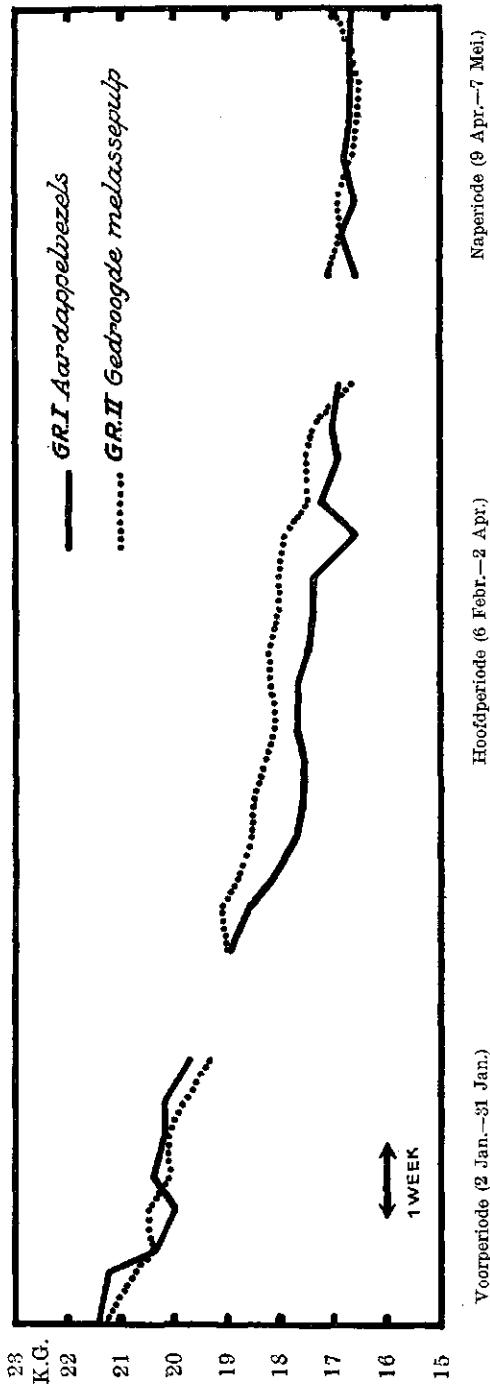
Ook wat dit punt betreft is de vezel-groep dus in het nadeel, maar hier is het verschil al zeer gering.

Opbrengst aan vetvrije droge stof (Gr.). Gecorrigeerd verschil per koe en per dag ten gunste van groep I (vezels):

$$\text{Methode I : } V_I = -52 \text{ Gr. of } -3.4 \text{ pct.}$$

$$\text{Methode II: } V_{II} = -47 \text{ Gr. of } -3.0 \text{ pct.}$$

Ook hier een verschil ten nadeele van de vezel-groep, en wel ongeveer even groot als bij de melkopbrengst was gevonden.



Melkpbrengst in de drie perioden; in de hoofdperiode blijkt de melkpbrengst van groep I (vezels) iets kleiner te zijn dan die van groep II (pulp).

SAMENSTELLING DER MELK.

Hiervoor zij verwezen naar het onderstaande staatje, waarvan de cijfers omtrent vet- en vetvrije-droge-stof-percentage met behulp van tabel 6 en 7 gemakkelijk konden worden berekend. De cijfers voor het kaasstofgehalte zijn gelicht uit tabel 8. De bepalingen werden tweemaal per week in de mengmelk (van één etmaal) per groep uitgevoerd.

Samenstelling der melk.

	Vet (%)			Vetvrije droge stof (%)			Caseïne (%)		
	Gr. I (vezels)	Gr. II (controle)	Vershil ten gunste van Gr. I	Gr. I (vezels)	Gr. II (controle)	Vershil ten gunste van Gr. I	Gr. I (vezels)	Gr. II (controle)	Vershil ten gunste van Gr. I
Voorperiode .	3.05	3.14	- 0.09	8.43	8.46	- 0.03	2.34	2.25	+ 0.09
Hoofdperiode .	3.22	3.26	- 0.04	8.53	8.52	+ 0.01	2.42	2.31	+ 0.11
Naperiode . .	3.33	3.42	- 0.09	8.47	8.47	+ 0.00	2.48	2.37	+ 0.11

Op het *vetgehalte* der melk schenen de aardappelvezels iets gunstiger te werken dan de pulp; toch was het verschil ten gunste der vezels slechts klein, nl. 0.05 %.

Het percentage aan *vetvrije droge stof* onderging geen wijziging van eenige beteekenis.

Hetzelfde kan gezegd worden van het *caseïnegehalte* (zie ook tabel 8). Wij merken hierbij op, dat de cijfers betreffende de caseïne iets minder betrouwbaar zijn dan de overige, omdat de kaasstof in de mengmelk per groep werd bepaald, hetgeen ten gevolge had, dat van koe N°. 33, die op 12 Jan. uit groep I (vezels) werd verwijderd, de productie van af den aanvang tot den genoemden datum achteraf niet meer kon worden uitgeschakeld. Verder bevatte deze mengmelk ook het product van de later uitgeschakelde koe N°. 55; hier is het bezwaar echter iets minder groot, omdat eerst na afloop der proef definitief werd besloten deze koe niet mee te tellen, zoodat de door haar geleverde melk in al de drie perioden bij de mengmelk van groep I is gevoegd.

EIGENSCHAPPEN VAN HET BOTERVET.

In elk der perioden werd enkele malen boter bereid uit den room der beide groepen en het daaruit gewonnen botervet telkens onderzocht. Datgene, wat bij de bespreking van het caseïnegehalte omtrent de uitgeschakelde koeien is gezegd, geldt blijkbaar ook hier. Uit de desbetreffende tabel 9 is het onderstaande staatje gelicht.

Eigenschappen van het botervet.

	Joodgetal.			Brekingsindex.		
	Gr. I (vezels).	Gr. II (con- trôle).	I minus II.	Gr. I (vezels).	Gr. II (con- trôle).	I minus II.
Voorperiode .	31.0	31.4	-0.4	1.4534	1.4534	± 0.0000
Hoofdperiode.	30.0	30.5	-0.5	1.4535	1.4535	± 0.0000
Naperiode . .	32.0	31.5	+0.5	1.4537	1.4535	± 0.0002

Uit dit overzicht volgt wel, dat de vervanging van melassepulp door aardappelvezels geen invloed van eenige beteekenis op *j o o d g e t a l* en *b r e k i n g s i n d e x* heeft uitgeoefend.

HET LEVEND GEWICHT.

Het gewicht der koeien werd wekelijks bepaald. Bovendien werden nog twee malen op 3 achtereenvolgende dagen wegingen verricht en wel aan het slot der voorperiode (29, 30 en 31 Jan.) en in den aanvang der naperiode op 15, 16 en 17 April; de tweede maal dus even na den overgang op gelijk voer. De aldus voor elke koe gevonden drie-daagsche gemiddelden vindt men in tabel 10. De groepgemiddelden (K.G.) waren:

	Groep I (vezels).	Groep II (contrôle).
Vóór de hoofdperiode	611.7	591.8
Ná de hoofdperiode	612.0	593.5
Toegenomen	0.3 \pm 4.93	1.7 \pm 2.73

De vezel-groep is dus per koe en per dag **1.4 \pm 5.6 K.G.** minder toe- genomen dan de contrôle-groep, hetgeen dus wegens de grootte der middel- bare afwijking van weinig beteekenis is.

BETROUWBAARHEID VAN HET GEVONDEN VERSCHIL IN MELKOPBRENGST.

Zooals gezegd vonden wij, dat groep I (vezels) in melkopbrengst iets achter bleef bij groep II (contrôle). In het onderstaande zal deze uitkomst met behulp van vroeger afgeleide formules iets nader worden gepreciseerd ¹⁾.

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

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 melkopbrengst van koe k in de voorperiode.

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

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

Verder stellen wij:

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

Wanneer de indices I en II aanduiden of men met groep I dan wel met groep II te maken heeft, worden de beide regressielijnen: y t.o.v. x aldus voorgesteld:

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

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

Er werd gevonden:

$$Y_I = 0.8609 (x - \bar{x}_I) + 17.52,$$

$$Y_{II} = 0.7355 (x - \bar{x}_{II}) + 18.08.$$

Het verschil noemen wij D ; dus $D = Y_I - Y_{II}$. Verder stellen wij:

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

Men vindt:

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

of: $D = Y_I - Y_{II} = 0.1254 (x - \bar{x}) - 0.66.$

Bovendien berekenden wij de middelbare afwijkingen van b_1 en b_2 . Stel D_0 is de waarde, welke D aanneemt voor $x = \bar{x}$, dan bleek:

$$D_0 = -0.66 \pm 0.29,$$

$$b_1 = +0.125 \pm 0.102.$$

De absolute waarde van D_0 is iets grooter dan 2 maal de middelbare afwijking, zoodat reeds thans met vrij groote zekerheid vast staat, dat het gevonden verschil niet toevallig is; b_1 daarentegen verschilt niet wezenlijk van nul.

Door ook de naperiode in rekening te brengen kunnen wij de middelbare afwijking nog iets kleiner maken. Hiervoor berekenen wij voor elke groep de regressievlakken: y t.o.v. x en z . Er werd gevonden:

$$Y_I = 0.4697 (x - \bar{x}_I) + 0.5740 (z - \bar{z}_I) + 17.52,$$

$$Y_{II} = 0.4888 (x - \bar{x}_{II}) + 0.5174 (z - \bar{z}_{II}) + 18.08.$$

Wij stellen: $\bar{x} = \frac{1}{2} (\bar{x}_I + \bar{x}_{II})$, $\bar{z} = \frac{1}{2} (\bar{z}_I + \bar{z}_{II})$ en kunnen daardoor het verschil tusschen Y_I en Y_{II} op onderstaanden vorm brengen:

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

of: $D = -0.0191 (x - \bar{x}) + 0.0566 (z - \bar{z}) - 0.58.$

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

$$D_0 = -0.58 \pm 0.21, \quad b_1 = -0.019 \pm 0.170, \quad b_2 = +0.057 \pm 0.255.$$

Ook thans blijkt met een zeer hoogen graad van waarschijnlijkheid, dat de geringere productie van groep I (vezels) aan de verschillende voeding der groepen moet worden toegeschreven. De waarden van b_1 en b_2 daarentegen verschillen niet wezenlijk van nul.

Zonder de naperiode in rekening te brengen vonden wij in een vroeger hoofdstuk voor het opbrengstverschil: — 0.69, thans — 0.66 K.G. De laatstgenoemde waarde is de beste, omdat door de meer minutieuse berekening automatisch nog een correctie is aangebracht, die bij de meer elementaire becijfering werd verwaarloosd (zie de zoeven aangehaalde vroegere verhandelingen).

Hetzelfde geldt voor de vroeger en thans gevonden cijfers, waarin ook de naperiode is verrekend; hier is de overeenkomst echter nog grooter (achtereenvolgens — 0.59 en — 0.58 K.G.).

OVERZICHT.

In de aardappelmeelfabriek worden in den herfst gedurende de zoogenaamde hoofdcampagne de aardappelen fijn geraspt ter verkrijging van het zetmeel. Het afvalproduct (door ons vezels I genoemd), dat in de droge stof nog 60 à 65 % zetmeel bevat, wordt in groote bassins (vezelgaten) onder spontane zuring (voornamelijk melkzuur) bewaard, waarop het in de nacampagne of vezelcampagne op zijn beurt in de fabriek op aardappelmeel wordt verwerkt. Het bij deze tweede verwerking ontstane afvalproduct (door ons vezels II genoemd), dat intusschen nog 30 à 45 % zetmeel in de droge stof bevat, laat men wederom zuren (thans in hoofdzaak boterzuur) en wordt daarop als veevoeder (ook wel „moes" genoemd) verkocht. Het afvalproduct: vezels I wordt tot nu toe voor zoover mij bekend *niet* verhandeld.

Met de ingekuilde, dus gezuurde vezels I werd een voederproef genomen met 24 herfstkalvers volgens het Deensche groepensysteem (2 groepen). De eigenlijke proefperiode (hoofdperiode) duurde 55 dagen; in deze hoofdperiode werden per koe en per dag gemiddeld 11.42 K.G. aardappelvezels I (28.34 % droge stof en in deze droge stof 12.7 % ruwe celstof en 58.6 % zetmeel) bij groep I vergeleken met 4 K.G. gedroogde melassepulp (24.5 % suiker en 87.42 % droge stof) bij groep II. Aldus werden tegenover elkaar geplaatst:

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

	Droge stof (K.G.)	Berekende zetmeelwaarde (K.G.).
11.42 K.G. aardappelvezels	3.24	2.22
4 K.G. melassepulp	3.50	2.02

De totale hoeveelheid droge stof was in de melassepulp dus iets groter; daarentegen was in de aardappelvezels de berekende zetmeelwaarde het grootst. De oorzaak van deze tegenstelling is gelegen in het feit, dat de *berekende* zetmeelwaarde in 100 K.G. droge stof van aardappelvezels iets hooger was dan die in 100 K.G. van melassepulp (achtereenvolgens 68.6 en 57.9 K.G.).

Gemengd door het krachtvoer werden de vezels, behoudens zeer sporadische gevallen, goed gegeten.

Groep I (vezels) produceerde in de hoofdperiode iets minder melk, vet en vetvrije droge stof dan groep II (contrôle). Daar de productie der twee groepen in de voorperiode niet geheel gelijk was en evenmin in de naperiode, werd het in de hoofdperiode gevonden productieverhaal gecorrigeerd en wel op twee wijzen, nl. *a.* door alléén de voorperiode bij de correctie in rekening te brengen en *b.* door voorperiode en naperiode beide in aanmerking te nemen. Aldus werd voor het gecorrigeerde verschil ten nadeele van de vezelgroep gevonden (alles per koe en per dag):

a. Correctie met voorperiode.

Melk	0.66 ± 0.29 K.G.	of 3.7 ± 1.6 %.
Vet	11.9 Gr.	of 2.0 %.
Vetvrije droge stof ...	52 Gr.	of 3.4 %.

b. Correctie met voor- en naperiode.

Melk	0.58 ± 0.21 K.G.	of 3.2 ± 1.2 %.
Vet	9.5 Gr.	of 1.6 %.
Vetvrije droge stof ...	47 Gr.	of 3.0 %.

Zoals men ziet, werd van het verschil in melkopbrengst ook de middelbare afwijking berekend, waaruit blijkt, dat het gevonden verschil als wezenlijk moet worden beschouwd.

Het vetgehalte der melk was bij de voeding met vezels 0.05 % hooger, hetgeen van niet veel beteekenis is. Het gehalte der melk aan caseïne en vetvrije droge stof bleef vrijwel onveranderd. Hetzelfde kan worden gezegd van joodgetal en brekingsindex van het botervet.

Ook bij het levend gewicht werden geen verschillen van beteekenis gezien.

Door de aardappelvezels met bietenpulp te vergelijken hebben wij ze zeker op een zware proef gesteld, omdat de pulp als voedsel voor melkproduceerend vee terecht een zeer goeden naam heeft. Bij een vergelijking van beide voedermiddelen zoodanig, dat de op theoretische gronden berekende hoeveelheden zetmeelwaarde ongeveer gelijk waren, of zelfs die in de vezels nog iets hooger, bleken de vezels de vergelijking dan ook niet geheel te kunnen doorstaan; niettemin *kunnen zij zeker een goed voedsel worden genoemd*. Om een gelijk resultaat te krijgen zouden iets méér vezels

moeten worden toegediend. Had b.v. de uitwisseling zoodanig plaats gevonden, dat gelijke hoeveelheden droge stof tegenover elkaar waren geplaatst, het opbrengstverschil zou, zoo niet geheel, dan toch ten deele zijn gereduceerd; dus indien 1 K.G. droge stof met 0.58 K.G. zetmeelwaarde in pulp was vervangen door 1 K.G. droge stof in vezels. In dat geval hadden wij 1 K.G. melassepulp moeten vervangen door 3.1 K.G. vezels, terwijl bij onze proef per K.G. pulp 2.86 K.G. vezels waren gegeven.

Daar het gehalte der vezels aan vocht en ook de samenstelling der droge stof sterk wisselt, behoort dit voedsel op analyse te worden verhandeld. Meermalen heeft men laten uitkomen, dat het zeer moeilijk is een betrouwbaar monster uit dergelijk materiaal te trekken. Bij de door ons onderzochte vezels, welke een hoog gehalte aan droge stof bezaten, hebben wij dit bezwaar echter niet ernstig gevoeld; ook bij méér vochthoudende vezels kan de moeilijkheid o.i. hoogstwaarschijnlijk wel op bevredigende wijze worden overwonnen.

Fütterungsversuch mit Kartoffelpülpe bei Milchvieh.

Zusammenfassung.

Es wurde eine kurze Beschreibung von den verschiedenen Typen der Kartoffelpülpe gegeben. Die stärkereichste Art wurde in einem Fütterungsversuch nach dem dänischen Gruppensystem mit 24 tuberkulosefreien hochmelkenden Kühen (schwarzbunt) untersucht.

Das Versuchsfutter (Tabelle 2) enthielt 28.34 % Trockensubstanz und in dieser Trockensubstanz 12.7 % Rohfaser, 58.6 % Stärke und 68.6 % berechneten Stärkewert.

Während der eigentlichen Versuchsperiode (Hauptperiode), welche 55 Tage dauerte, wurden pro Kuh und pro Tag durchschnittlich 11.42 kg. Kartoffelpülpe bei Gruppe I verglichen mit 4 kg. Melasseschnitzel (24.5 % Zucker, 87.42 % Trockensubstanz, Stärkewert der Trockensubstanz 57.9 %) bei Gruppe II. In dieser Weise wurden folgende Mengen Trockensubstanz und Stärkewert einander gegenübergestellt.

	Trockensubstanz (kg.).	Berechneter Stärkewert (kg.).
11.42 kg. Kartoffelpülpe	3.24	2.22
4 kg. Melasseschnitzel	3.50	2.02

Die Kontrollgruppe erhielt also etwas mehr Trockensubstanz, die Versuchsgruppe etwas mehr berechneten Stärkewert.

Wenn durch das Kraftfutter gemischt wurde die Kartoffelpülpe mit sehr einzelnen Ausnahmen gut gefressen.

Die Versuchsgruppe produzierte in der Hauptperiode etwas weniger Milch, Fett und fettfreie Trockensubstanz als die Kontrollgruppe. Weil der

Ertrag der zwei Gruppen in der Vorperiode nicht ganz gleich war und ebensowenig in der Nachperiode, wurde der in der Hauptperiode konstatierte Produktionsunterschied korrigiert und zwar auf zwei Weisen, nämlich:

a. indem nur die Vorperiode bei der Korrektur in Rechnung gebracht wurde, und

b. indem Vorperiode und Nachperiode beide berücksichtigt wurden.

In diesen zwei Weisen wurde gefunden, dass die Versuchsgruppe (Kartoffelpülpe) pro Kuh und pro Tag folgendes weniger produzierte als die Kontrollgruppe (Melasseschnitzel).

a. Korrektur mit Vorperiode.

Milch	0.66 ± 0.29 kg.	oder 3.7 ± 1.6 %.
Fett	11.9 g.	oder 2.0 %.
Fettfreie Trockensubstanz.	52 g.	oder 3.4 %.

b. Korrektur mit Vor- und Nachperiode.

Milch	0.58 ± 0.21 kg.	oder 3.2 ± 1.2 %.
Fett	9.5 g.	oder 1.6 %.
Fettfreie Trockensubstanz.	47 g.	oder 3.0 %.

Wie man sieht wurde bei dem Milchertrag auch der mittlere Fehler ermittelt ¹⁾. Hieraus geht hervor, dass die gefundene Differenz als wesentlich betrachtet werden muss.

Der Fettgehalt der Milch war bei der Versuchsgruppe (Kartoffelpülpe) ein wenig höher (0.05 %). Der Gehalt an Kasein und fettfreie Trockensubstanz blieb durch den Austausch praktisch unberührt. Dasselbe kann von der Jodzahl und dem Brechungsindex des Butterfettes gesagt werden.

Auch beim Lebendgewicht wurden keine erheblichen Differenzen beobachtet.

Durch den Vergleich der Kartoffelpülpe mit Melasseschnitzeln haben wir das zuerstgenannte Futtermittel schwer auf die Probe gestellt, weil eben die Schnitzel für Milchvieh mit Recht hoch geschätzt werden. Die Kartoffelpülpe hat sich tatsächlich etwas weniger hochwertig erwiesen, kann jedoch *ein gutes Futtermittel genannt werden*. Hätte der Austausch der beiden Futtermittel nicht nach dem aus theoretischen Gründen berechneten Stärkewert, sondern nach gleichen Mengen Trockensubstanz stattgefunden, so wäre die Differenz im Ertrag, wenn nicht ganz ausgeglichen, immerhin noch kleiner ausgefallen.

¹⁾ Für die Methodik siehe: BROUWER, Versl. Landbk. Onderz., n^o. 34, 1929, S. 43 und 69, Verslag Proefzuivelboerderij, 1928, S. 19 und 45.

1929-'30.

TABEL 1.

Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.

Groep I (vezels).			Groep II (contrôle).		
Koe N ^o .	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N ^o .	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
4	4	15 Sept. '29	7	5	14 Oct. '29
6	5	14 Oct. '29	14	5	15 Oct. '29
10	6	27 Oct. '29	20	4	16 Oct. '29
19	8	18 Nov. '29	25	4	22 Oct. '29
21	5	20 Oct. '29	27	6	24 Oct. '29
23	6	29 Oct. '29	30	7	1 Nov. '29
37	6	29 Oct. '29	32	7	28 Oct. '29
47	4	28 Nov. '29	36	6	31 Oct. '29
57	4	29 Oct. '29	40	6	7 Nov. '29
61	5	8 Oct. '29	42	8	18 Nov. '29
65	5	22 Oct. '29	48	4	11 Nov. '29
(33)	(4)	25 Oct. '29	53	4	2 Nov. '29
(55)	(5)	7 Oct. '29	63	4	28 Oct. '29
Gemidd.	5.2 (5.3)		Gemidd.	5.4	

1929—'30.

TABEL 2.

Samenstelling van het proefvoeder.

Voedermiddel.		Eiwitachtige stof.	Vetachtige stof.	Zetmeelachtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Vocht.	Werkelijk eiwit.	Verteerbaar werkelijk eiwit.	Zetmeel-waarde.
Melassepulp	droge stof . .	10.73	0.24	68.02	14.21	6.81	—	5.82	4.86	57.9
	als zoodanig. .	9.38	0.21	59.46	12.42	5.95	12.58	5.09	4.25	50.6
Aardappelvezels	droge stof . .	6.10	0.42	78.41	12.74	2.33	—	4.52	3.46	68.56
	als zoodanig. .	1.73	0.12	22.22	3.61	0.66	71.66	1.28	0.98	19.43

TABEL 3.

Samenstelling der door beide groepen in gelijke hoeveelheden gebruikte voedermiddelen.

Voedermiddel.	Eiwit-achtige stof.	Vet-achtige stof.	Zetmeel-achtige stof.	Ruwe celstof.	Minerale bestanddeelen.	Vocht.	Werkelijk eiwit.	Verteerbaar werkelijk eiwit.	Zetmeelwaarde.
Grondnotenmeel	48.9	7.3	22.1	5.7	6.1	9.9	47.3	44.7	75.4
Lijnmeel	32.5	5.8	32.5	11.9	6.1	11.2	30.9	28.0	66.3
Tarwegries	18.7	4.5	51.5	7.5	4.7	13.1	16.7	14.7	51.7
Maismeel	9.7	4.0	67.1	3.3	1.5	14.4	9.4	8.0	80.7
Tapiocameel	1.5	0.4	78.9	3.1	2.5	13.6	0.7	0.4	74.5
Melassepulp	9.7	1.8	57.5	12.7	6.5	11.8	5.7	4.8	49.8
Hooi voorperiode	10.2	1.5	31.8	29.8	8.4	18.3	8.7	5.1	26.9
Hooi hoofdperiode	11.3	1.7	33.4	28.9	7.3	17.4	8.3	3.9	27.0
Hooi naperiode	11.2	1.7	32.3	31.2	7.9	15.7	9.2	4.7	27.1
Groene-erwten-stroo	9.5	1.4	28.2	33.8	8.1	19.0	8.1	5.5	18.9
Ingekuild gras voorperiode a.	3.68	1.24	10.48	7.46	3.46	73.68	2.28	0.67	10.19
Ingekuild gras voorperiode b.	3.67	1.20	10.09	7.10	3.39	74.56	2.27	0.78	9.99
Ingekuild gras hoofdperiode a.	3.92	1.23	11.42	7.33	3.29	72.51	2.52	1.01	11.14
Ingekuild gras hoofdperiode b en naperiode	3.90	1.27	10.99	7.22	3.31	73.31	2.36	1.06	10.93

1929—'30.

TABEL 4.

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

Voedermiddel.	Vetachtige stof.	Zetmeel-achtige stof.	Ruwe celstof.	Factor voor niet-volwaardigheid.
Aardappelvezels	—	84	24	95
Grondnotenmeel	90	84	9	98
Lijnmeel	92	78	32	97
Tarwegries	86	81	33	78
Maismeel.	89	95	58	100
Tapiocameel	—	92 ¹⁾	50 ²⁾	100
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, Versuchsst., Bd. 89, 1917, bldz. 419.

²⁾ Geschat.

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

1929—'30.

TABEL 5.

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

	Voorperiode.			Hoofdperiode.		Na- periode.
	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
Erwtstroof	2	2	3	3	3	3
Ingekuild gras voorperiode <i>a</i>	7	—	—	—	—	—
Ingekuild gras voorperiode <i>b</i>	—	7	7	—	—	—
Ingekuild gras hoofdperiode <i>a</i>	—	—	—	7	—	—
Ingekuild gras hoofdperiode <i>b</i>	—	—	—	—	6	—
Ingekuild gras naperiode .	—	—	—	—	—	6
Maismeel	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Grondnotenmeel	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.4
Krachtvoedermengsel ¹⁾ . .	3.13	3.13	2.43	1.93	1.93	1.93
Gedroogde melassepulp . .	4	4	4	—	—	3.5

¹⁾ Groep II (controle); groep I (vezels) 0.34 K.G. meer.

1929-'30.

TABEL 6.

Groep I (aardappelvezels).

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

Nummers der koeien.		4	6	10	19	21	23	37	47	57	61	65	Gemiddeld.
Melk (K.G.)	voorperiode. . .	17.32	23.62	23.18	18.22	26.29	17.23	21.16	20.86	19.19	22.38	16.44	20.44
	hoofdperiode . .	15.27	19.96	19.17	15.13	23.04	15.19	18.09	18.68	15.38	18.65	14.21	17.62
	napperiode . . .	14.41	19.10	17.91	15.02	20.59	15.03	16.14	18.33	14.61	18.32	14.14	16.69
Vet (Gr.)	voorperiode. . .	468	653	743	548	804	585	551	654	600	692	560	623.5
	hoofdperiode . .	432	620	647	464	770	541	495	591	518	634	491	563.9
	napperiode . . .	395	634	616	472	753	558	467	601	491	636	483	555.1
Vetrijke droge stof (Gr.)	voorperiode. . .	1375	1845	2028	1538	2218	1447	1751	1795	1560	1929	1456	1724
	hoofdperiode . .	1223	1651	1690	1310	1949	1317	1495	1637	1262	1622	1282	1494
	napperiode . . .	1138	1567	1557	1301	1735	1296	1311	1601	1181	1595	1262	1413
Vetpercentage	voorperiode. . .	2.70	2.89	3.21	3.01	3.06	3.39	2.60	3.13	3.12	3.09	3.41	3.06
	hoofdperiode . .	2.83	3.11	3.37	3.06	3.34	3.56	2.74	3.16	3.37	3.40	3.46	3.22
	napperiode . . .	2.74	3.32	3.44	3.14	3.66	3.71	2.89	3.28	3.36	3.47	3.42	3.31

Groep II (controlegroep).

Gemiddelde dagelijksche opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der 3 perioden.

Nummers der koeien.	7	14	20	25	27	30	32	36	40	42	48	53	63	Ge- middeld.
Melk (K.G.)														
voorperiode . .	24.36	17.23	18.97	15.83	19.51	19.41	23.56	21.32	22.39	23.08	22.18	16.38	19.84	20.31
hoofdperiode .	20.80	15.88	18.34	14.24	17.02	17.39	20.82	19.13	17.87	20.96	19.37	15.06	18.21	18.08
napperiode . . .	16.70	15.47	17.31	13.96	15.77	16.59	19.44	17.46	17.17	19.48	17.08	14.29	17.21	16.76
Vet (Gr.)														
voorperiode . .	815	606	599	498	575	599	682	652	738	788	627	474	682	636.9
hoofdperiode .	740	576	574	455	508	557	626	636	607	670	589	428	693	589.2
napperiode . . .	682	571	565	458	475	539	616	619	631	634	561	438	664	573.3
Vetrijke droge stof (Gr.)														
voorperiode . .	2013	1475	1585	1330	1678	1655	1964	1759	1911	2040	1864	1330	1788	1719
hoofdperiode .	1783	1366	1528	1215	1458	1487	1754	1601	1547	1844	1643	1219	1591	1541
napperiode . . .	1487	1307	1431	1194	1333	1401	1616	1451	1433	1684	1441	1142	1482	1419
Vet- percentage														
voorperiode . .	3.34	3.52	3.16	3.11	2.95	3.09	2.90	3.06	3.30	3.20	2.83	2.89	3.44	3.14
hoofdperiode .	3.56	3.63	3.13	3.20	2.96	3.20	3.01	3.32	3.40	3.20	3.04	2.84	3.80	3.25
napperiode . . .	4.08	3.69	3.26	3.28	3.01	3.25	3.17	3.54	3.67	3.25	3.28	3.06	3.86	3.42

Caseïnegehalte (%_o) der mengmelk.

	Voorperiode.		Hoofdperiode.		Naperiode.			
	Groep I (vezels).	Groep II (controle).	Groep I (vezels).	Groep II (controle).	Groep I (vezels).	Groep II (controle).		
8/9 Jan.	2.29	2.21	7/8 Febr.	2.32	2.22	14/15 April	2.45	2.37
10/11 Jan.	2.27	2.21	11/12 Febr.	2.37	2.29	15/16 April	2.46	2.34
14/15 Jan.	2.35	2.28	14/15 Febr.	2.34	2.29	22/23 April	2.50	2.40
17/18 Jan.	2.34	2.24	18/19 Febr.	2.37	2.30	25/26 April	2.48	2.37
21/22 Jan.	2.38	2.27	21/22 Febr.	2.40	2.27	2/3 Mei	2.48	2.39
24/25 Jan.	2.39	2.28	25/26 Febr.	2.43	2.30	6/7 Mei	2.51	2.37
28/29 Jan.	2.39	2.27	28 Febr./1 Mrt.	2.42	2.30			
			4/5 Maart	2.45	2.33			
			7/8 Maart	2.47	2.33			
			11/12 Maart	2.43	2.33			
			14/15 Maart	2.43	2.32			
			18/19 Maart	2.39	2.34			
			21/22 Maart	2.43	2.36			
			25/26 Maart	2.54	2.35			
			28/29 Maart	2.48	2.37			
			1/2 April	2.45	2.32			
Gemiddeld.	2.34	2.25	Gemiddeld.	2.42	2.31	Gemiddeld.	2.48	2.37

1929—'30.

TABEL 9.

Eigenschappen van het botervet.

		Joodgetal		Brekingsindex	
		Groep I (vezels)	Groep II (contrôle)	Groep I (vezels)	Groep II (contrôle)
Voorperiode	8/9 Januari .	32.3	32.1	1.4538	1.4533
	21/22 Januari .	30.6	31.7	1.4531	1.4535
	28/29 Januari .	30.0	30.5	1.4532	1.4533
	Gemiddeld. .	31.0	31.4	1.4534	1.4534
Hoofdperiode	11/12 Februari	30.7	30.8	1.4536	1.4538
	18/19 Februari	29.5	30.0	1.4536	1.4537
	25/26 Februari	29.9	30.2	1.4535	1.4532
	4/5 Maart. .	29.9	30.2	1.4534	1.4532
	11/12 Maart. .	30.2	30.1	1.4534	1.4535
	18/19 Maart. .	29.8	31.2	1.4533	1.4537
	25/26 Maart. .	30.5	31.3	1.4535	1.4535
	1/2 April . .	29.7	29.8	1.4533	1.4534
Gemiddeld. .	30.0	30.5	1.4535	1.4535	
Naperiode	15/16 April . .	31.2	30.4	1.4535	1.4533
	22/23 April . .	32.1	32.0	1.4538	1.4536
	29/30 April . .	32.6	32.3	1.4539	1.4536
	6/7 Mei . .	31.9	31.2	1.4537	1.4533
	Gemiddeld. .	32.0	31.5	1.4537	1.4535

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

N ^o . der koeien.	Groep I (vezels).			Toeneming.	N ^o . der koeien.	Groep II (controle).			Toeneming.
	Gemiddeld gewicht.		N ^o de hoofd- periode.			Gemiddeld gewicht.		N ^o de hoofd- periode.	
	Vóór de hoofd- periode.	Ná de hoofd- periode.				Vóór de hoofd- periode.	Ná de hoofd- periode.		
4	556	510		- 16	7	622	619		- 3
6	634	617		- 17	14	578	583		+ 5
10	662	664		+ 2	20	584	596		+ 12
19	631	615		+ 14	25	547	546		- 1
21	579	557		- 22	27	625	632		+ 7
23	670	663		- 7	30	554	546		- 8
37	586	596		+ 10	32	650	639		- 11
47	573	603		+ 30	36	635	635		0
57	602	619		+ 17	40	566	581		+ 15
61	571	561		- 10	42	569	563		- 1
65	605	637		+ 2	48	531	543		+ 12
Gemiddeld	611.7	612.0		+ 0.3 ± 4.93	Gemiddeld	591.8	593.5		+ 1.7 ± 2.78

