

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN

PROEVEN OMTRENT DE VOEDERING  
VAN KALVEREN GEDURENDE DE  
EERSTE LEVENSMANDEN

WITH A SUMMARY:

EXPERIMENTS ABOUT THE FEEDING OF DAIRY CALVES  
DURING THE FIRST MONTHS

J. DAMMERS  
N. D. DIJKSTRA  
A. M. FRENS



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

224382

## INHOUD

|  | Blz. |
|--|------|
| I. VOEDERPROEF OVER DE OPFOK VAN KALVEREN MET DROOG KRACHTVOEDER,<br>HOEI EN EEN BEPERKTE HOEVEELHEID VOLLE MELK . . . . . | 3    |
| 1. Inleiding . . . . .   | 3    |
| 2. Opzet van de proef . . . . .  | 4    |
| 3. Verloop van de proef . . . . .  | 6    |
| 4. Conclusie . . . . .   | 10   |
| Literatuur . . . . .   | 11   |
| II. VERTERINGSPROEVEN . . . . .  | 12   |
| III. IS VOOR JONGE KALVEREN HOEI TE PREFEREREN BOVEN GRAS?   |      |
| 1. Overzicht van de verschillende opvattingen . . . . .  | 17   |
| 2. Opzet van de proef . . . . .  | 18   |
| 3. Verloop van de proef . . . . .  | 20   |
| 4. Bespreking der uitkomsten en conclusie . . . . .  | 23   |
| Literatuur . . . . .   | 23   |
| SAMENVATTING . . . . .   | 24   |
| SUMMARY . . . . .  | 26   |

# I. VOEDERPROEF OVER DE OPFOK VAN KALVEREN MET DROOG KRACHTVOEDER, HOOI EN EEN BEPERKTE HOEVEELHEID VOLLE MELK

## I. INLEIDING

Bij vorige gelegenheden (3, 5) hebben wij uitvoerige overzichten gegeven van de literatuur, die handelt over de voeding van kalveren met een droog meelmengsel en hooi, naast een geringe hoeveelheid volle melk. Daaruit bleek, dat vooral in Amerika, waar dergelijke meelmengsels voor jonge kalveren *calf-starters* genoemd worden, veel proeven zijn genomen over deze wijze van kalvervoeding.

Wat de toepassing van de *calf-starters* betreft zijn er twee methoden te onderscheiden, nl.:

1. Het systeem, waarbij totaal hoogstens 90 liter melk gevoerd wordt gedurende 30 dagen. Na de overgang van melk op de *calf-starter* blijven de dieren iets achter in groei, hetgeen na ongeveer zes maanden weer ingehaald is. Deze methode wordt o.a. aanbevolen door het proefstation te New Jersey (1).

2. Een systeem, dat vooral de laatste jaren veel navolging vindt en o.a. ook gepropageerd wordt door het Cornell-proefstation (10). Volgens dit voorschrift wordt totaal ongeveer 150 l melk verstrekt, verdeeld over een tijdvak van vijftig dagen. Kalveren die aldus gevoerd worden groeien regelmatig.

Bij dit laatste voorschrift krijgen de kalveren na vier maanden een goedkoper-eenvoudiger krachtvoeder. Volgens de methode, die aangeraden wordt door het New Jersey-proefstation, moet echter de *calf-starter* gedurende een half jaar verstrekt worden, aangezien de dieren juist in de vijfde en zesde maand hun achterstand weer inhalen.

Het systeem, waarbij slechts 90 à 100 l volle melk wordt verstrekt, is in ons land beproefd in de zomer van 1947 op een zestal bedrijven van belanghebbenden in de veevoederindustrie (5). Het krachtvoeder, dat bij die proeven gegeven werd, bestond uit *Startena*, een uit Amerika geïmporteerde *calf-starter* van onbekende procentuele samenstelling. De aldus opgefokte kalveren werden o.a. vergeleken met groepen kalveren, die in plaats van *Startena* een kleinere hoeveelheid eiwitarm meelmengsel en na de 4e week 6 l ondermelk per dier per dag kregen.

De resultaten die bereikt werden met *Startena* waren niet geheel bevredigend, maar de methode met 6 l ondermelk bood daarentegen wel goede perspectieven.

Naar aanleiding van de uitkomsten van deze proevenserie werd besloten om in 1948 aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn een kalverproef te nemen met 2 groepen van 6 dieren. In verband met de matige resultaten, die verkregen waren met de verstrekking van slechts 100 kg volle melk, hebben wij voor de proefgroep het voorschrift van het Cornell-proefstation gevolgd, waarbij dus 150 l volle melk werd gevoerd. Ook het krachtvoeder was bereid volgens de voorschriften van het Cornell-proefstation. In tegenstelling met de proeven in 1947, werd in 1948 dus gewerkt met een *calf-starter* van geheel bekende samenstelling.

Voor de controlegroep werd gekozen de voeding van 6 l ondermelk, die bij de vorige proeven over dit onderwerp zeer bevredigende resultaten had opgeleverd.

Vermelden wij in onze vorige literatuuroverzichten nog uitsluitend Amerikaanse publicaties over het vervangen van melk door droog krachtvoeder in de kalvervoeding, thans is het mogelijk om ook enige Europese ervaringen op dit terrein te refereren. Zo verkregen in België DEVUYST e.a. (4) goede resultaten met een meelmengsel volgens eigen recept. De groei der kalveren, die hiermede grootgebracht werden, lag boven de gemiddelde groei, die in de fokcentra verkregen wordt.

LASSABLIÈRE en LEROY (7) kregen ook gunstige resultaten bij de vervanging van melk door krachtvoer. Hun proeven betreffen echter slechts een klein aantal dieren. Bij een Deense proef (6) over de opfok met weinig melk gaf men een groot gedeelte (max. 1½ kg) van het krachtvoeder in droge vorm, maar de z.g. melkvervanger werd opgelost in lauw water. Deze melkvervanger had een hoog eiwitgehalte en werd verstrekt in maximum hoeveelheden van 500 gram per dier per dag.

Ook SHEEHY (11) durft het niet aan om al het krachtvoeder in droge vorm te geven. Hij meent dat in de vierde week, wanneer de dagelijkse hoeveelheid volle melk al daalt, het kalf nog niet in staat is voldoende voedende bestanddelen te verteren uit droog krachtvoeder en hooi.

Daarom wil SHEEHY gedurende 4 à 5 weken een klein gedeelte van het meel in gekookte vorm geven.

Het staat wel vast, dat de methode van kalvervoeding met weinig volle melk, aangevuld met droge meelmengsels, in Europa nog geen grote opgang heeft gemaakt. In de Verenigde Staten, de bakermat van deze wijze van kalveropfok, zijn de *calf-starters* het experimentele stadium reeds te boven. Voor bedrijven waar geen ondermelk beschikbaar is, wordt in de populaire landbouwers regelmatig het gebruik van een *calf-starter* in droge vorm aangeraden. Wanneer wel ondermelk beschikbaar is, wordt de toepassing hiervan — mede op economische gronden — geprefereerd.

Tenslotte willen wij nog wijzen op de recente Amerikaanse publicatie van CONVERSE (2), die een meer wetenschappelijk karakter draagt. CONVERSE beschrijft een aantal proeven waarbij aan de kalveren na de biest in het geheel geen volle melk wordt gegeven, maar wel wat ondermelk. Het doel dezer proeven was nu om na te gaan of ook de periode van ondermelkvoeding niet sterk bekort kon worden, nl. tot 5 à 8 weken. Het aanvullende voedsel bestond uit hooi, water en een eenvoudig meelmengsel. Dit laatste was samengesteld uit mais, zemelen en lijnmeel; dierlijk eiwit was niet aanwezig.

Wij vermelden deze proef slechts terwille van de curiositeit. In onze ogen gaat men hier wel wat al te ver. CONVERSE komt echter tot de conclusie dat het mogelijk is om kalveren groot te brengen zonder volle melk en met slechts 150 à 200 liter ondermelk. Weliswaar bleven de aldus gevoederde kalveren iets achter bij de normen van RAGSDALE (8), maar dit werd later weer ingehaald.

De normen van RAGSDALE houden in dat de gemiddelde dagelijkse groei voor vrouwelijke kalveren gedurende de eerste zes maanden 0,67 kg moet bedragen. Voor Europese omstandigheden is deze norm echter onvoldoende; hier kan beter gebruik gemaakt worden van de normen van REMER (9) die een gemiddelde dagelijkse groei van 0,80 kg vragen.

Wanneer de kalveren van CONVERSE nog niet aan de toch al lage normen van RAGSDALE kunnen voldoen, lijkt ons deze wijze van kalveropfok weinig bevredigend.

## 2. OPZET VAN DE PROEF

Op 27 April 1948 werden op de markt te Purmerend 12 koe-kalveren aangekocht. De gemiddelde leeftijd van deze dieren was  $\pm 10$  dagen. De volgende dag, 28 April werden de kalveren voor het eerst gewogen en op grond van hun gewichten ingedeeld in twee gelijke groepen. Onmiddellijk na de indeling begon de proef.

Beide groepen hebben dezelfde hoeveelheid volle melk ontvangen. De voeding daarvan heeft plaats gehad volgens het onderstaande schema:

|         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 2e week | 4 liter per dier per dag;   |
| 3e week | 4,5 liter per dier per dag; |
| 4e week | 4 liter per dier per dag;   |
| 5e week | 3 liter per dier per dag;   |
| 6e week | 2,5 liter per dier per dag; |
| 7e week | 1,5 liter per dier per dag. |

Krachtvoeder, hooi en water stonden reeds van het begin der derde week af voortdurend ter beschikking der kalveren; hooi en water werden dagelijks ververst, waarbij voor het hooi werd nagegaan hoeveel er in de afgelopen 24 uur was verbruikt.

De groep kalveren, die gevoederd werd volgens het voorschrift van het Cornell-proefstation heeft behalve hooi, water en de bovenvermelde hoeveelheid volle melk uitsluitend krachtvoeder gehad. Voor de contrôlegroep daarentegen werd op de leeftijd van 3 weken begonnen met het voederen van ondermelk. Om bederf en de daaruit voortvloeiende digestiestoornissen te voorkomen, werd de ondermelk in gezuurde toestand gegeven. Het schema van deze ondermelkverstrekking was als volgt:

- 4e week 3 liter per dier per dag;
- 5e week 4 liter per dier per dag;
- 6e week 5 liter per dier per dag;
- 7e week tot en met 4e maand 6 liter per dier per dag.

Het meelmengsel voor de proefgroep was samengesteld volgens het recept van het Cornell-proefstation, terwijl aan de contrôlegroep een eenvoudig, minder eiwitrijk mengsel is verstrekt. De juiste samenstellingen zijn hieronder weergegeven.

|   | I<br>Proefgroep<br>(Cornell-calf-starter)<br>% | II<br>Contrôle-<br>groep<br>% |  |
|---|--|-------------------------------|--|
| Maismeel (geel) . . . . .                     | 32,4   | 41,0                          | <i>Ground yellow maize</i>                 |
| Tarwe-grintzemelen . . . . .                  | 10,0   | 12,5                          | <i>Wheat middlings</i>                     |
| Havermeel . . . . .                           | 28,0   | 38,5                          | <i>Oat meal</i>                            |
| Lijnmeel . . . . .                            | 5,0  | 6,4                           | <i>Linseed meal</i>                        |
| Vismeel . . . . .                             | 3,0  | —                             | <i>Fish meal</i>                           |
| Magere melkpoeder . . . . .                   | 20,0   | —                             | <i>Dry skimmilk</i>                        |
| Koolzure voederkalk . . . . .                 | 0,5  | 0,5                           | <i>Ground limestone</i>                    |
| Beendermeel . . . . .                         | 0,5  | 0,5                           | <i>Bone meal</i>                           |
| Zout . . . . .                                | 0,5  | 0,5                           | <i>Salt</i>                                |
| Vitamine A-D <sub>3</sub> preparaat . . . . . | 0,1  | 0,1                           | <i>Vitamin A-D<sub>3</sub> preparation</i> |
| TOTAAL . . . . .                              | 100,0  | 100,0                         | <i>Total</i>                               |

Aan beide groepen werd het krachtvoeder in droge toestand verstrekt. Al het krachtvoeder was met 5 % melasse tot korrels geperst. Dit geschiedde uit zuiver praktische overwegingen want kalveren leren sneller en met minder geknoei korrels eten dan meel.

In beide soorten kalverkorrels werd het gehalte aan ruw eiwit bepaald. De uitslag was: mengsel I 17,65 % ruw eiwit,  
mengsel II 13,69 % ruw eiwit.

De maximum krachtvoergift voor de proefgroep bedroeg 2½ kg per dier per dag. Zolang de kalveren deze hoeveelheid nog niet opnemen, d.w.z. de eerste twee maanden, staat het voeder de gehele dag tot hun beschikking. Dit is een van de hoofdprincipes van de kalveropfokmethoden met een minimum hoeveelheid melk en hieraan moet stipt de hand gehouden worden. We geven de kalveren voedsel waar hun verterings-apparaat nog niet geheel op ingesteld is, maar daar stellen we tegenover dat de dieren er net zo lang over kunnen doen als ze willen. Inderdaad ziet men bij dit systeem de kalveren telkens kleine beetjes eten.

Voor de contrôlegroep bedroeg de maximum gift aan krachtvoeder 1,5 kg per dier per dag. De meelmengsels waren zo gekozen dat beide groepen goed vergelijkbaar waren. De contrôlegroep kreeg 6 l vloeibare ondermelk en de Cornellgroep ontving 0,5 kg magere melkpoeder in het dagelijkse quantum krachtvoeder. 0,5 kg magere melkpoeder komt, wat voederwaarde betreft, overeen met 5 l vloeibare ondermelk. Bovendien zat er in het voeder van de proefgroep nog wat vismeel, zodat de dieren van deze groep een hoeveelheid dierlijk eiwit kregen, die aequivalent was met 6 l gezuurde ondermelk. Zolang de kalveren nog niet de maximumgiften krachtvoeder opnamen, werd dagelijks door wegen en terugwegen het werkelijke verbruik bepaald.

Gedurende de hoofdperiode van de proef had elke groep de beschikking over een ruime box, met uitloop naar buiten. Deze uitloop was bestraat, zodat de dieren wel konden profiteren van het zonlicht, maar geen gras of ander voedsel konden opnemen.

Op de leeftijd van vier maanden werd de hoofdperiode beëindigd en zijn alle kalveren naar het land gegaan. Tijdens deze naperiode, die ruim 3 maanden geduurd heeft liepen de kalveren uit beide groepen steeds tezamen in dezelfde weide en ontvingen alle 1 kg eiwitarme kalverkorrels per dier per dag. De samenstelling dezer korrels was dezelfde als van het krachtvoeder dat in de hoofdperiode aan de contrôlegroep gevoerd is.

Gedurende de hoofdperiode, op stal, werden de dieren elke week gewogen, terwijl in de naperiode de weging eenmaal in de veertien dagen plaats had.

### 3. VERLOOP VAN DE PROEF

Spoedig na aankomst zijn de kalveren ingespoten met vaccin tegen septische pleuro-pneumonie en een week later tegen coli-bacillose. Over het algemeen was de gezondheidstoestand der dieren goed. In groep I heeft no. 11 gedurende ongeveer 4 weken uitslag aan de oren gehad. Dit is spontaan genezen.

Het leren drinken van de gezuurde ondermelk aan de dieren van groep II ging niet vlot. Vooral no. 5 veroorzaakte ons last; pas na 3 weken dronk ook dit dier zijn gehele portie goed op.

Aanvankelijk aten de dieren van de contrôlegroep meer korrels dan de kalveren uit groep I. Derhalve rees bij ons de vraag of de oorzaak hiervan misschien gelegen kon zijn in een verschil in smakelijkheid. Teneinde dit na te gaan hebben wij op 14 Mei voor 24 uur het krachtvoeder omgewisseld. Aan beide groepen werd een hoeveelheid van 2,3 kg verstrekt.

Ook nu bleek de consumptie van de eiwit-arme korrels het grootst te zijn geweest, nl.:

Groep I had 1,7 kg opgenomen van de korrels van groep II,

Groep II had 1,1 kg opgenomen van de korrels van groep I.

Vermoedelijk was het krachtvoeder met ondermelkpoeder en vismeel dus inderdaad iets minder smakelijk.

Spoedig daarna begonnen de kalveren van groep I ook goed korrels te eten, zodat hun krachtvoederconsumptie weldra die van de contrôledieren overtrof. Hiermede was de normale toestand bereikt, want de proefdieren moesten de geringe hoeveelheid melkproducten juist compenseren door een grotere krachtvoederopname. Op de leeftijd van 8 weken namen beide groepen de maximum toelaatbare krachtvoedergift op.

Tijdens de hoofdperiode, die 98 dagen geduurd heeft, werd per dier gemiddeld de volgende hoeveelheid voeder geconsumeerd.

|                                    | Groep I  | Groep II |                                      |
|------------------------------------|----------|----------|--------------------------------------|
| Volle melk . . . . .               | 125 l    | 125 l    | <i>Whole milk</i>                    |
| Ondermelk . . . . .                | —        | 500 l    | <i>Skimmilk</i>                      |
| Kalverkorrels, oiwitrijk . . . . . | 162,8 kg | —        | <i>Calf pellets, rich in protein</i> |
| Kalverkorrels, eiwitarm . . . . .  | —        | 98,7 kg  | <i>Calf pellets, poor in protein</i> |
| Hooi . . . . .                     | 97,1 kg  | 86,1 kg  | <i>Hay</i>                           |

Over het algemeen wordt bij de voeding van kalveren niet gerekend met zetmeelwaarde en verteerbaar eiwit. De reden hiervan is, dat men bij de berekening van de voederwaarde der voedermiddelen gebruik maakt van verteringscoëfficiënten die met *volwassen* herkauwers bepaald zijn. Het staat niet vast of deze coëfficiënten ook voor jonge dieren toegepast mogen worden en daarom is het beter om in dergelijke gevallen de voederwaardeberekening geheel achterwege te laten.

De groei gedurende de hoofdperiode bedroeg voor groep I gem. 80,9 kg, dwz. 0,82 kg per dag. Voor groep II zijn deze cijfers resp. 84,1 kg en 0,86 kg. Een dergelijke gewichtstoename is zeer bevredigend en ligt boven de in de inleiding besproken norm van REMER.

In tabel I zijn de groeicijfers van de afzonderlijke dieren, zowel voor de hoofdperiode als voor de naperiode vermeld.

TABEL I. Groeicijfers der afzonderlijke dieren

| No.      | Begin-<br>gewicht<br>28/4<br>kg   | Overgangs-<br>gewicht<br>4/8<br>kg                              | Eind-<br>gewicht<br>9/11<br>kg  | Hoofdperiode               |                               | Hoofd- en naperiode                        |                               |
|----------|---|---|---|----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
|          |   |   |   | Totale<br>groei<br>kg      | Gem.<br>daggroei<br>kg        | Totale<br>groei<br>kg                      | Gem.<br>daggroei<br>kg        |
| Groep I  |   |   |   |                            |                               |  |                               |
| 1        | 51,0  | 143,5   | 221,5   | 92,5                       | 0,94                          | 170,5                                      | 0,87                          |
| 2        | 50,0  | 120,5   | —   | 70,5                       | 0,72                          | —  | —                             |
| 3        | 44,0  | 122,0   | 199,0   | 78,0                       | 0,80                          | 155,0                                      | 0,79                          |
| 8        | 45,5  | 109,5   | 176,0   | 64,0                       | 0,65                          | 130,5                                      | 0,67                          |
| 9        | 50,0  | 143,5   | 213,5   | 93,5                       | 0,95                          | 163,5                                      | 0,84                          |
| 11       | 46,5  | 133,0   | 220,0   | 86,5                       | 0,88                          | 173,5                                      | 0,89                          |
| Gem.     | 47,8  | 128,7   | 206,0   | 80,8                       | 0,82                          | 158,6                                      | 0,81                          |
| Groep II |   |   |   |                            |                               |  |                               |
| 4        | 44,5  | 127,0   | 197,0   | 82,5                       | 0,84                          | 152,5                                      | 0,78                          |
| 5        | 48,5  | 137,0   | 213,0   | 88,5                       | 0,90                          | 164,5                                      | 0,84                          |
| 6        | 46,5  | 130,5   | 205,5   | 84,0                       | 0,86                          | 159,0                                      | 0,82                          |
| 7        | 48,0  | 125,5   | 190,0   | 77,5                       | 0,79                          | 142,0                                      | 0,73                          |
| 10       | 58,5  | 145,5   | 232,0   | 87,0                       | 0,89                          | 173,5                                      | 0,89                          |
| 12       | 42,5  | 127,5   | 186,0   | 85,0                       | 0,87                          | 143,5                                      | 0,74                          |
| Gem.     | 48,1  | 132,2   | 203,9   | 84,1                       | 0,86                          | 155,8                                      | 0,80                          |
| Number   | <i>Weight at the<br/>beginning of<br/>the experimen-<br/>tal period</i> | <i>Weight at the<br/>end of the<br/>experimental<br/>period</i> | <i>Weight at the<br/>end of the con-<br/>trol period<br/>(in pasture)</i> | <i>Total<br/>growth</i>    | <i>Average<br/>daily gain</i> | <i>Total<br/>growth</i>                    | <i>Average<br/>daily gain</i> |
|          |   |   |   | <i>Experimental period</i> |                               | <i>Experimental and<br/>control period</i> |                               |

TABEL I. Live weight and growth of the individual animals

Acht weken na de aanvang van de proef, op 23 Juni, vertoonden de gemiddelde gewichten van beide groepen het grootste verschil, nl. 4 kg. Over de gehele hoofdperiode berekend bedroeg dit verschil ongeveer 3 kg.

Hoewel de groeisnelheden van beide groepen niet veel verschilden, zag men na ongeveer 8 à 10 weken wel een opmerkelijk verschil in uiterlijk. Groep II maakte een

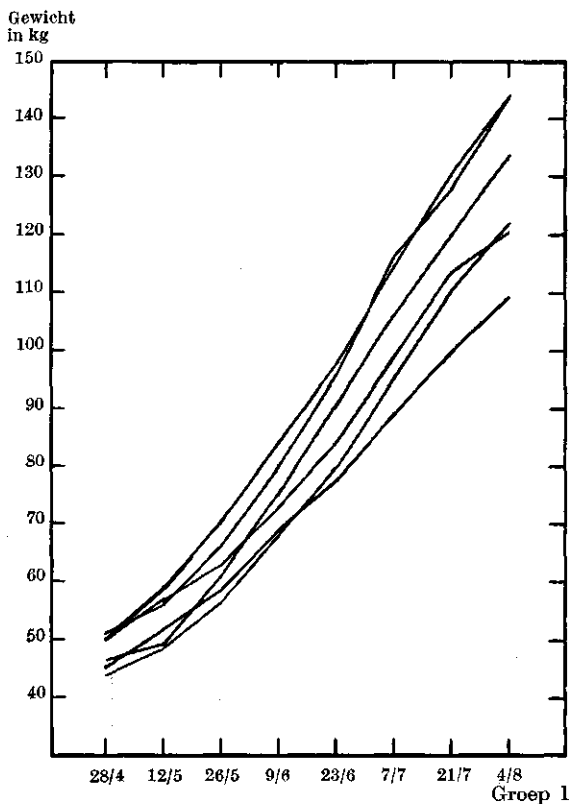


FIG. 1. Groeilijnen van de kalveren van groep I (Cornell systeem) tijdens de hoofdperiode

GRAPH 1. *Growths of the calves of group I (Cornell-starter) in the experimental period*

uniforme indruk. Alle dieren uit deze groep zagen er goed uit en hadden een glanzende beharing. In groep I traden echter achterblijvers op, het haarkleed was minder glad en de buikontwikkeling iets te sterk.

In de figuren 1 en 2 zijn de groeilijnen van alle kalveren weergegeven. In figuur 1 lopen de groeilijnen enigszins uit elkaar, terwijl duidelijk te zien is, dat bij de contrôle-dieren (fig. 2) de kalveren gelijkmatig gegroeid zijn. Eén kalf, dat bij het begin der proef 10 kg zwaarder was, wist deze voorsprong te handhaven; de groeilijn blijft echter goed evenwijdig met de overige lijnen.

Tegen het eind van de hoofdperiode was het verschil in uiterlijk tussen de beide groepen iets verminderd.

4 Augustus begon de naperiode. Alle kalveren gingen naar het land en ondergingen verder een geheel gelijke behandeling.

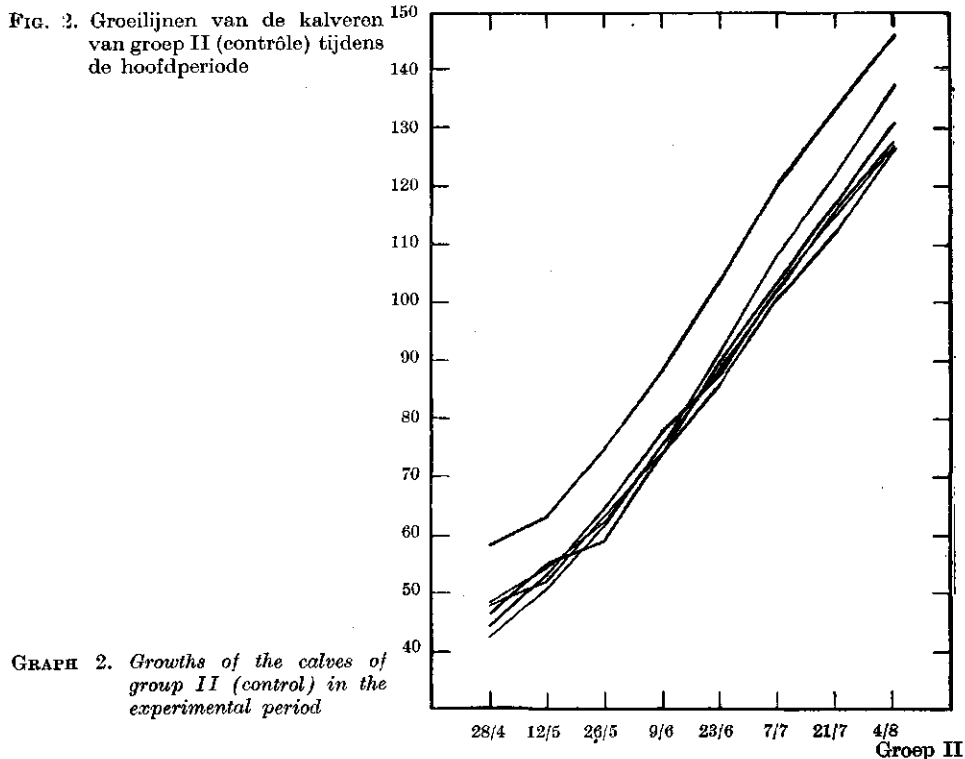
De eerste dagen in de weide waren de dieren buitengewoon wild en onrustig. Herhaaldelijk ging er een kalf door de sloot. No. 2 uit groep I geraakte daarbij op een druk-



ke verkeersweg en werd aangereden door een auto. De verwondingen, die het dier opgelopen had, waren zodanig dat tot noodslachting besloten werd.

Gedurende de eerste veertien dagen in het land zijn de kalveren vrijwel niet gegroeid. Behalve de onrust der dieren waren misschien ook de vele regens van Augustus 1948, waaraan de dieren plotseling bloot stonden, debet aan deze slechte groei.

FIG. 2. Groeilijnen van de kalveren van groep II (contrôle) tijdens de hoofdperiode



GRAPH 2. Growths of the calves of group II (control) in the experimental period

De krachtvoedergift, die in het land 1 kg per dier per dag bedroeg, werd steeds goed opgenomen. In de maand October moest, in verband met het minder worden van de grasgroei, de krachtvoedergift verdubbeld worden. Tevens werd er deze laatste weken wat bietenblad bijgevoerd.

Gedurende de weideperiode verdween het verschil in uiterlijk tussen de beide groepen volkomen, terwijl groep I ook de achterstand in gewicht inhaalde. Vermoedelijk groeide de proefgroep in de weide iets sneller omdat zij reeds lang het gebruik van vloeibare melkproducten ontwend was, terwijl de contrôle-kalveren op stal steeds 6 l ondermelk gedronken hadden.

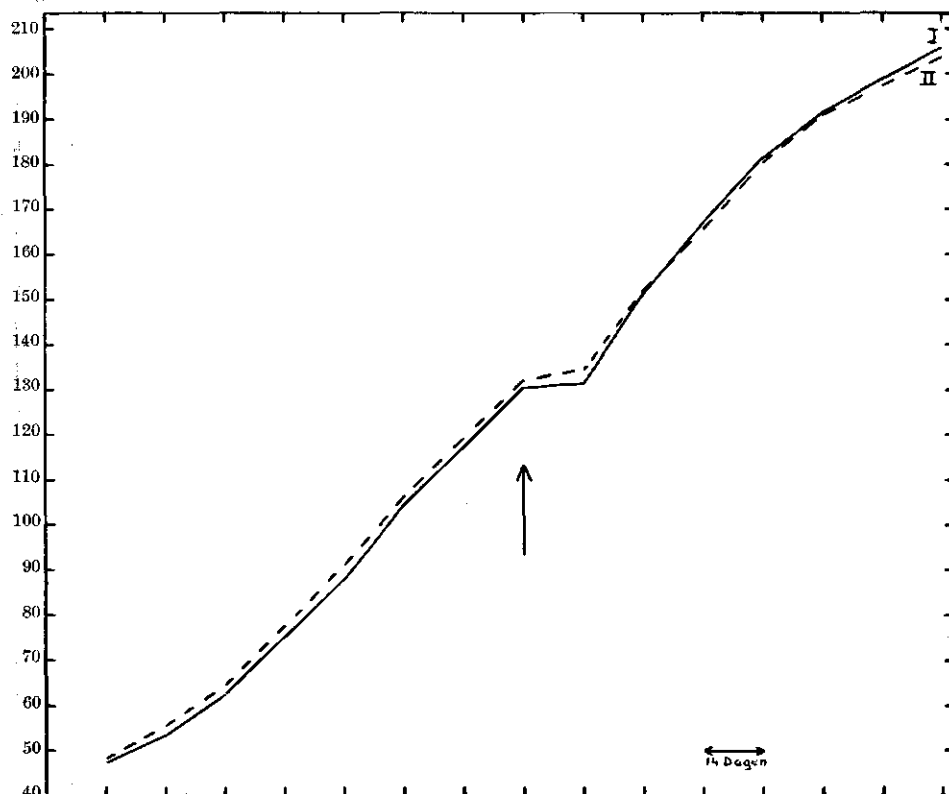
10 November, op de leeftijd van bijna 7 maanden werd de naperiode afgesloten. Op dit tijdstip was het gemiddelde gewicht van de proef-kalveren 206,0 kg en van de contrôlekalveren 203,9 kg.

In figuur 3 zijn de gemiddelde groeicurven van de beide groepen voor hoofd- en naperiode getekend. Bij de verticaal staande pijl had de overgang plaats van de stal

naar de weide. In deze figuur geeft de groeilijn voor groep I van het begin af de gemiddelde groei weer van de vijf kalveren, die de gehele proef volbracht hebben.

FIG. 3. Gemiddelde groeicurven van beide groepen in hoofd- en naperiode

Gewicht  
in kg



GRAPH 3. Average growth of both groups in experimental and control period

#### 4. CONCLUSIE

Gedurende de hoofdperiode bedroeg het verschil tussen de gemiddelde gewichten der beide groepen dooreengenomen ongeveer 3 kg. Dit verschil werd vooral veroorzaakt doordat er in de proefgroep enkele achterblijvers optraden. Het voorkomen van deze achterblijvers wijst er vermoedelijk op, dat dieren met een matig erfelijk aanpassingsvermogen de opfok met weinig melk en een droog meelmengsel minder goed verdragen. Tijdens de weideperiode haalden de kalveren deze achterstand weer vlot in.

Al was dus bij het afsluiten der proef het verschil ten gunste van de ondermelk-kalveren geheel verdwenen, toch prefereren wij voor de Nederlandse omstandigheden de methode met 6 l vloeibare ondermelk boven het gebruik van de Cornell *calf-starter*. Bij deze conclusie speelt het minder gunstige uiterlijk, dat de proefkalveren ongeveer

2 maanden na het begin van de proef vertoonden, een belangrijke rol. Het is namelijk voor een veehouder onaangenaam om te zien, dat zijn kalveren gedurende een zeker tijdvak in een matige conditie verkeren.

Dat in de Verenigde Staten, waar lang niet overal vlocibare ondermelk beschikbaar is, de methode van het Cornell-proefstation toegepast wordt en behoorlijke resultaten geeft, is in verband met de bij deze proef verkregen uitkomsten zeer begrijpelijk.

Tenslotte merken wij op, dat bij de voeder- en melkprijzen van medio 1948 de methode met 6 l ondermelk iets voordeliger bleek te zijn.

#### LITERATUUR

1. BENDER, PERRY,      The New Jersey dry-fed calf mixture. *New Jersey Ext. Bull.* 73 (1929).
2. CONVERSE,           Experiments in rearing calves without whole milk and with limited amounts of skim milk. *U.S. Dep. of Agr. Circ.* 822 (1949).
3. DAMMERS,            Het gebruik van „calf-starters”. *Maandbl. Landbouvoorlichtingsdienst* 5, (1948) 128.
4. DEVUYST, VERVACK, Alimentation et croissance chez le veau. *Agricultura* 47 (1949) 3.  
VAN ROY,
5. FRENS, DAMMERS,    Kalvermeel. *Landbouw* no. 6 (1949).
6. HANSEN LARSEN,      Raising calves on normal and small amounts of milk. Mededeling Veev.  
HANSEN,                Conf. F.A.O. Zürich. Dec. 1949.
7. LASSABLIÈRE,        Expériences sur la possibilité de remplacer partiellement le lait dans  
LEROY,                 l'élevage des veaux, par des farines synthétiques équilibrées. *Le lait*  
27 (1947) 360.
8. RAGSDALE,            Growth standards for dairy cattle. *Missouri Bull.* 336 (1934).
9. REMER,                Ueber die Beifütterung von Kohlenhydraten an Saugkälber unter Berücksichtigung der Milcheiweizausnutzung. *Tierernährung* 3 (1931) 465.
10. SAVAGE, CRAWFORD, Dry concentrates as a partial substitute for whole milk in calf rations. *Cornell Bull.* 622 (1935).
11. SHEEHY,             Calf rearing. *J. Min. of Agr.* 55 (1948) 189.

## II. VERTERINGSPROEVEN

Zoals in het voorafgaande is uiteengezet, is het principe, dat aan de nieuwere proefnemingen omtrent kalvervoeding met beperkte hoeveelheden melk ten grondslag ligt, dat de dieren al op zeer jeugdige leeftijd een droog krachtvoedermengsel en hooi te verwerken krijgen, waaruit zij een belangrijk deel van hun voederbehoefte moeten putten. Nu is dit een voedsel, waarop hun verteringsapparaat op die leeftijd waarschijnlijk nog niet geheel is ingesteld. Het leek ons daarom belangrijk eens na te gaan in hoeverre een kalf op jeugdige leeftijd dit hooi en krachtvoedermengsel reeds kan verteren.

Voor deze verteerbaarheidsbepaling moest gebruik gemaakt worden van stierkalveren, omdat mest en urine apart opgevangen moesten worden, wat bij de vrouwelijke dieren zeer grote moeilijkheden met zich meebrengt.

Verder werden de kalveren, toen ze ongeveer veertien dagen oud waren, door een dierenarts gecoupeerd, daar een lange staart bij de quantitative opvang van de mest bezwaren zou opleveren. Van deze operatie hebben de dieren geen enkel nadeel ondervonden.

Bij een eerste proefneming werd het verteringsvermogen van één kalf vergeleken met dat van drie hamels.

Dit kalf, dat wij A zullen noemen, werd op 9 September 1948 op de markt aangekocht, toen het ongeveer 4 dagen oud was. Het werd opgefokt vrijwel volgens de Cornell-methode. Toen het dier ongeveer 1 week oud was, ontving het 4 l volle melk en toen het ongeveer 2 weken oud was 4,5 l. Tevens kreeg het toen de vrije beschikking

TABEL 2. Samenstelling van de droge stof en verteringscoëfficiënten

|                                    | Droge stof        | Organische stof       | Ruw eiwit            | Vet + overige koolhydraten | Ruwe celstof       | As                    | Werkelijk eiwit     |  |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|--|
| <b>SAMENSTELLING:</b>              |                   |                       |                      |                            |                    |                       |                     | <i>Composition :</i>                               |
| Hooi . . . . .                     | 82,62             | 88,17                 | 17,31                | 45,26                      | 25,60              | 11,83                 | 13,22               | <i>Hay</i>   |
| „Cornell“-korrels . . . . .        | 87,28             | 94,16                 | 19,82                | 67,87                      | 6,47               | 5,84                  | 18,68               | <i>„Calf-starter“ according to Cornell-station</i> |
| <b>VERTERINGSCOEFFICIENTEN:</b>    |                   |                       |                      |                            |                    |                       |                     | <i>Digestion coefficients :</i>                    |
| Hamel 4 . . . . .                  | 76,0              | 79,1                  | 76,5                 | 83,2                       | 63,8               | 38,5                  | 76,9                | <i>Wether 4</i>                                    |
| Hamel 5 . . . . .                  | 75,2              | 78,3                  | 75,4                 | 82,6                       | 62,0               | 38,3                  | 75,5                | <i>Wether 5</i>                                    |
| Hamel 6 . . . . .                  | 79,5              | 82,5                  | 78,8                 | 86,0                       | 71,0               | 43,6                  | 78,9                | <i>Wether 6</i>                                    |
| Gemiddelde van de hamels . . . . . | 76,9              | 80,0                  | 76,9                 | 83,9                       | 65,6               | 40,1                  | 77,1                | <i>Average of the wethers</i>                      |
| Kalf A . . . . .                   | 72,0              | 73,2                  | 66,1                 | 79,7                       | 52,7               | 57,1                  | 67,5                | <i>Calf A</i>                                      |
|                                    | <i>Dry matter</i> | <i>Organic matter</i> | <i>Crude protein</i> | <i>N-free extract</i>      | <i>Crude fibre</i> | <i>Mineral matter</i> | <i>True protein</i> |  |

TABLE 2. Composition of the dry matter and digestion coefficients

over hooi, krachtvoeder en water. Het krachtvoedermengsel was samengesteld volgens het recept van het Cornell-proefstation en met 5 % melasse tot korrels geperst.

Na de derde week werd de melkhoeveelheid geleidelijk verminderd en tenslotte op 21 October, toen het dier volgens berekening 46 dagen oud was, geheel weggelaten.

Nu werd begonnen met de voorperiode van de verteringsproef. Het dier werd in eenzelfde apparaat gestoken, als ook voor de quantitative opvang van de mest en urine bij de hamels wordt gebruikt. Tevens werd het in een aparte stal geplaatst.

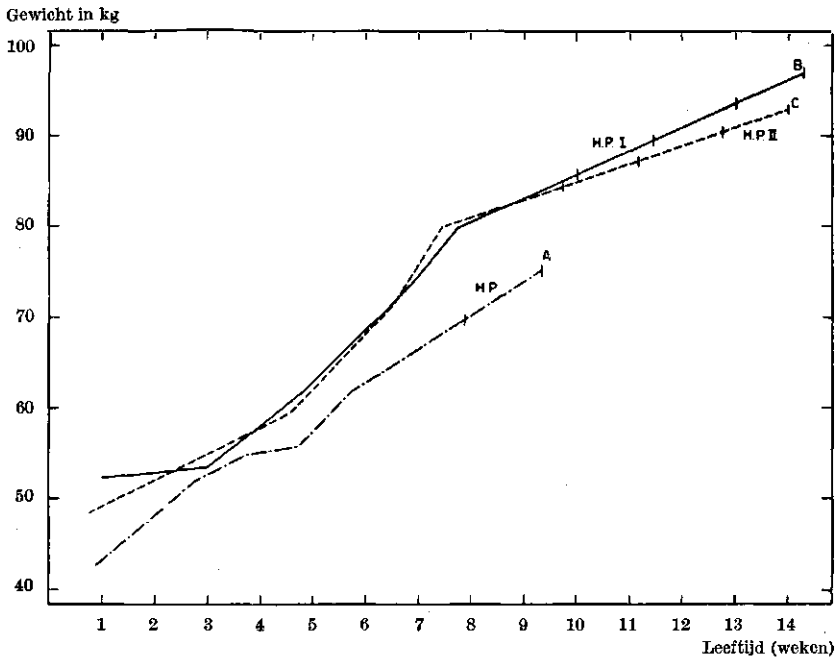
Het ontving dagelijks 1,200 kg „Cornell”-korrels en 0,600 kg gehakseld hooi en tevens om 9.00 en 17.00 uur telkens 5 l water. De eerste twee dagen moest het dier nog wennen, doch daarna at het steeds zijn rantsoen volledig op.

Als vergelijkingsdieren werden gebruikt de hamels 4, 5 en 6. Deze dieren ontvingen dagelijks 0,800 kg korrels en 0,400 kg hooi en bovendien maximaal 3 l water. Alle vier dieren ontvingen dus 2 delen korrels tegen 1 deel hooi en verder nog 5 g keukenzout per dag. Op 30 October toen het kalf dus ongeveer 55 dagen oud was, werd met de hoofdperiode begonnen; de duur van deze hoofdperiode was 10 dagen.

Het resultaat van deze verteringsproef is opgenomen in tabel 2.

Daar de verteringscoëfficiënten van de hamels onderling niet veel van elkaar verschilden, hebben wij de gemiddelden ervan berekend.

FIG. 4. Loop van het levend gewicht van de drie kalveren; kalf A - · - · - ·; kalf B ———; kalf C - - - - - De hoofdperiodes van de verschillende verteringsproeven zijn in de figuur aangegeven met H.P.



GRAPH 4. Course of the live weight of the three calves in the first weeks of their live  
Calf A - · - · - ·; calf B ———; calf C - - - - -  
H.P. = experimental period

Wanneer wij de verteringscoëfficiënten van kalf A met deze gemiddelde waarden vergelijken, zien wij, dat het kalf alle organische bestanddelen iets minder goed heeft verteerd dan de hamels. Het grootst was het verschil bij de ruwe celstof nl. ongeveer 13 %, dan volgde het eiwit met ongeveer 10 % en het geringst was het verschil bij vet + overige koolhydraten, nl. ongeveer 4 %.

Het verloop van de groei van kalf A is weergegeven in figuur 4.

Daar wij bij deze verteringsproef slechts één kalf hadden gebruikt, leek het ons wel gewenst de verteerbaarheid van een mengsel van één deel hooi en 2 delen Cornell-korrels nog eens met behulp van een tweede kalf te bepalen.

Op verzoek van een firma werd tevens een ander bestanddeel voor kalveropfokvoeder nl. „Selectose” in het onderzoek betrokken.

De proef werd bijgevolg genomen met 2 kalveren, welke wij B en C hebben genoemd.

B werd geboren op 24 November en C op 26 November 1948. Beide kalveren werden precies gelijk volgens de Cornell methode opgefokt. Het krachtvoeder, dat na de 2e week tot hun beschikking werd gesteld, bestond uit een mengsel van Cornell- en Selectose-korrels. Het hooi was van een andere partij dan in de eerste proefneming.

Op 14 Januari werd de melk uit hun rantsoen weggelaten, kalf B was toen dus 51 en C 49 dagen oud.

Op 17 Januari werd begonnen met de voorperiode van de verteringsproeven, waartoe ze in apparaten werden gestoken en op aparte stallen werden geplaatst.

Beide dieren ontvingen hetzelfde hooi, doch van nu af verschilde het krachtvoeder: B ontving Cornell-korrels en C Selectose-korrels.

De dieren ontvingen dagelijks 1,200 kg korrels en 0,600 kg gehakseld hooi en tevens 's morgens en 's avonds telkens 5 l water en 5 g keukenzout.

Kalf B at en dronk dadelijk behoorlijk, maar kalf C had enige tijd nodig om te gewennen. Toen echter op 23 Januari lauw in plaats van koud water werd verstrekt en met ingang van 25 Januari de rantsoenen van beide kalveren werden teruggebracht op 0,500 kg hooi en 1,000 kg korrels, ging het ook met kalf C goed.

Op 2 Februari werd met de hoofdperiode begonnen; B was toen dus 70 en C 68 dagen oud. De duur van de hoofdperiode bedroeg ook hier weer 10 dagen.

Het resultaat van deze verteringsproef is opgenomen in tabel 3.

De chemische samenstelling van de Cornell- en de Selectose-korrels liep niet erg uiteen. Het Selectose-mengsel bevatte iets minder eiwit en iets meer ruwe celstof, doch het verschil was minimaal.

Ook was er weinig verschil in verteerbaarheid tussen beide opfokvoerders. Het eiwit en de ruwe celstof werd van beide even goed verteerd, doch er was een minimaal verschil in verteerbaarheid van het vet + overige koolhydraten ten gunste van de Cornell-korrels.

Wanneer wij de verteringscoëfficiënten van kalf B vergelijken met die, welke wij bij de eerste proef met kalf A hebben gevonden, dan blijkt, dat beide dieren het mengsel van hooi en Cornell-korrels precies even goed hebben verteerd, ondanks het feit, dat beide dieren verschillende hooisoorten hebben gehad. De organische stof werd voor 73 % verteerd, het eiwit voor 67 %, het vet en de overige koolhydraten voor 79 % en de ruwe celstof voor 53 à 54 %.

Om tenslotte nog het verteringsvermogen van de kalveren B en C met elkaar te kunnen vergelijken, hebben wij met deze dieren nog een verteringsproef genomen. De kalveren werden nu precies gelijk gevoederd nl. met hetzelfde hooi als in de vooraf-

TABLE 3. V 206. Samenstelling van de droge stof en verteringscoëfficiënten

|                                | Droge stof        | Organische stof       | Ruw eiwit            | Vet + overige koolhydraten | Ruwe celstof       | As                    | Werkelijk eiwit     |  |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|--|
| <b>SAMENSTELLING:</b>          |                   |                       |                      |                            |                    |                       |                     | <i>Composition :</i><br><i>Hay</i><br><i>„Cornell”-starter</i><br><i>Selectose-starter</i> |
| Hooi . . . . .                 | 85,04             | 89,49                 | 13,31                | 45,45                      | 30,73              | 10,51                 | 10,38               |  |
| „Cornell”-korrels . . . . .    | 88,73             | 93,55                 | 18,75                | 68,69                      | 6,11               | 6,45                  | 17,67               |  |
| Selectose-korrels . . . . .    | 87,34             | 93,57                 | 18,25                | 68,11                      | 7,21               | 6,43                  | 16,89               |  |
| <b>VERTERINGSCOËFFICIENTEN</b> |                   |                       |                      |                            |                    |                       |                     | <i>Digestion coefficients</i><br><i>Calf B (Cornell)</i><br><i>Calf C (Selectose)</i>      |
| Kalf B (Cornell) . . . . .     | 70,7              | 73,1                  | 67,7                 | 79,0                       | 54,1               | 41,4                  | 68,1                |  |
| Kalf C (Selectose) . . . . .   | 68,6              | 71,2                  | 68,3                 | 75,9                       | 54,9               | 38,7                  | 68,4                |  |
|                                | <i>Dry matter</i> | <i>Organic matter</i> | <i>Crude protein</i> | <i>N-free extract</i>      | <i>Crude fibre</i> | <i>Mineral matter</i> | <i>True protein</i> |  |

TABLE 3. Composition of the dry matter and digestion coefficients

gaande proef en een meelmengsel bestaande uit een mengsel van Cornell- en Selectose-meel. Na enig experimenteren met een grotere hoeveelheid, zijn ze tenslotte toch weer terug gekomen op 0,500 kg hooi en 1,000 kg meelmengsel, benevens 5 g keukenzout per dier per dag. Hiernaast kregen de dieren tweemaal daags in plaats van 5 nu 6 l lauwwater.

De hoofdperiode begon op 23 Februari toen de kalveren dus 91 en 89 dagen oud waren. Ook nu was het de bedoeling een hoofdperiode van 10 dagen te nemen, doch toen kalf C na 7 dagen verschijnselen van diarrhee begon te vertonen, leek het ons beter de proef op dit tijdstip te beëindigen.

Het resultaat van deze laatste verteringsproef is opgenomen in tabel 4.

TABLE 4. V 206 H II. Samenstelling van de droge stof en verteringscoëfficiënten

|                                | Droge stof        | Organische stof       | Ruw eiwit            | Vet + overige koolhydraten | Ruwe celstof       | As                    | Werkelijk eiwit     |   |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|---|
| <b>SAMENSTELLING:</b>          |                   |                       |                      |                            |                    |                       |                     | <i>Composition :</i><br><i>Hay</i><br><i>Meal-mixture</i>       |
| Hooi . . . . .                 | 85,87             | 89,24                 | 13,27                | 45,31                      | 30,66              | 10,76                 | 10,36               |   |
| Meelmengsel . . . . .          | 87,82             | 93,51                 | 18,83                | 68,21                      | 6,47               | 6,49                  | 17,63               |   |
| <b>VERTERINGSCOËFFICIENTEN</b> |                   |                       |                      |                            |                    |                       |                     | <i>Digestion coefficients</i><br><i>Calf B</i><br><i>Calf C</i> |
| Kalf B . . . . .               | 71,1              | 73,2                  | 63,8                 | 79,2                       | 59,1               | 45,9                  | 65,3                |   |
| Kalf C . . . . .               | 71,3              | 73,9                  | 67,3                 | 78,6                       | 61,8               | 41,2                  | 68,4                |   |
|                                | <i>Dry matter</i> | <i>Organic matter</i> | <i>Crude protein</i> | <i>N-free extract</i>      | <i>Crude fibre</i> | <i>Mineral matter</i> | <i>True protein</i> |   |

TABLE 4. Composition of the dry matter and digestion coefficients

Uit deze tabel blijkt, dat deze twee dieren geen groot verschil in verteringsvermogen bezaten; er was een minimaal verschil in de verteerbaarheid van het eiwit ten gunste van kalf C, doch het vet en de overige koolhydraten werden door beide dieren even goed verteerd.

Tijdens de hoofdperiode van deze proef waren de dieren 13 à 14 weken oud en bij de voorafgaande proef 10 à 11 weken. Wanneer men nu de verteringscoëfficiënten van de ruwe celstof uit tabel 3 en 4 met elkaar vergelijkt, dan ziet men, dat het verteringsvermogen voor ruwe celstof in deze 3 weken reeds is verbeterd; eerst werd de ruwe celstof voor ruim 54 % verteerd en nu gemiddeld voor ongeveer 60 %.

Het verloop van de groei van de kalveren B en C is eveneens weergegeven in figuur 4.



### III. IS VOOR JONGE KALVEREN HOEI TE PREFEREREN BOVEN GRAS?

#### 1. OVERZICHT VAN DE VERSCHILLENDE OPVATTINGEN

Het is in ons land gebruikelijk, om kalveren, indien het jaargetijde zulks toelaat, al spoedig na de geboorte in de buitenlucht te plaatsen en daarbij in de gelegenheid te stellen wat gras op te nemen.

In de Amerikaanse literatuur over de opfok van kalveren wordt daarentegen als ruwvoer voor dieren beneden 4 à 6 maanden uitsluitend hooi genoemd, waarbij men dan de voorkeur geeft aan hooi van vlinderbloemigen. Deze opvatting komt vooral tot uiting in de zg. *extension bulletins*, waarmede de proefstations zich rechtstreeks tot de veehouders richten. Het ligt niet in onze bedoeling om hier een overzicht te geven van al de geschriften, waarin de hierboven geschetste opvatting is te lezen, maar wij kunnen toch niet nalaten om enkele voorbeelden aan te halen.

RUPEL en WERNER (7) raden aan om kalveren, die in het voorjaar geboren zijn, gedurende de eerste zomer op stal te houden. Pas wanneer een kalf zes maanden oud is kan het, volgens deze schrijvers, behoorlijk profiteren van weidegang.

MURLEY c.s. (5) menen dat kalveren beneden 6 maanden niet in staat zijn, een hoeveelheid gras op te nemen, die enige betekenis kan hebben. De capaciteit van het verteringsapparaat dezer dieren zou daartoe nog te beperkt zijn. Zij achten voor jonge kalveren hooi het ideale ruwvoer.

MERRIL (4) betoogt dat kalveren, die in de herfst geboren zijn in het voorjaar naar de weide mogen, maar dieren, die in het voorjaar het levenslicht zagen, wil hij pas het volgende seizoen naar het land brengen. MERRIL noemt als ruwvoer voor kalveren lucerne- en klaverhooi.

SAVAGE en CRAWFORD (8) merken op, dat het onder de veehouders in de staat New York gebruikelijk is, kalveren binnen te houden tot zij zes maanden of ouder zijn.

DAVIS en CUNNINGHAM (1) zien er geen bezwaar in om een kalf op de leeftijd van 3 of 4 maanden in een (schaduwrijke) weide te brengen. Voor die tijd achten zij bladrijk lucernehooi het aangewezen ruwvoedermiddel.

Verschillende schrijvers van brochures vinden het zo vanzelfsprekend dat een jong kalf op stal blijft, dat zij het niet nodig oordelen dit speciaal te vermelden. Zij volstaan met de mededeling dat hooi van vlinderbloemigen verstrekt moet worden. Met de toediening hiervan kan begonnen worden wanneer de dieren 14 dagen oud zijn.

Men is dus, ook in de Verenigde Staten algemeen van oordeel dat ruwvoedermiddelen reeds vroeg een plaats moeten hebben bij de kalveropfok. In de Scandinavische landen worden na twee maanden veelal ook bieten in het rantsoen voor de kalveren opgenomen. Hierdoor wordt de opname van hooi enigszins gedrukt, hetgeen o.a. blijkt wanneer we de verbruikte hoeveelheid hooi bij proeven van STEENSBERG (10) vergelijken met de hoeveelheid, die door onze proefkalveren werd geconsumeerd (blz. 7 en 21).

Over de gunstige invloed van hooi in de voeding van het jonge kalf zijn ook enige proeven bekend. Zo voederde McCANDLISH (3) aan een groep kalveren uitsluitend volle melk, een tweede groep ontving volle melk en graanproducten, terwijl de derde groep naast de volle melk lucernehooi kon opnemen. Alleen de laatste groep gaf bevredigende resultaten.

In de oude wereld werd een dergelijke proef uitgevoerd door PALOHEIMO (6). Als melkproduct gebruikte hij voornamelijk ondermelk en als graansoorten haver en mais. Het bleek dat dieren, die uitsluitend melk of melk en maismeel kregen, slecht groeiden,

terwijl een verstrekking van havermeel naast de ondermelk even goede groei tot gevolg had als de toediening van hooi. Het ligt voor de hand hier een grote betekenis te hechten aan het ruwe celstof-gehalte van het havermeel. De kalveren uit de groepen die slecht groeiden hadden een abnormale eetlust voor ruwe celstof bevattende voorwerpen zoals turfstrooisel en hout. Bij de kalveren, die hooi of havermeel kregen, trad dit verschijnsel niet op.

Deze proeven van McCANDLISH en PALOHEIMO geven alleen een uitspraak in de vraag: hooi of geen ruwvoeder.

Wij hebben in de ons ter beschikking staande literatuur geen proeven gevonden waarin hooi en gras als ruwvoedermiddel voor kalveren vergeleken werden. In verband met de Amerikaanse opvattingen over dit punt en de hier gebruikelijke gang van zaken, leek het ons interessant een vergelijkende voederproef met gras en hooi voor kalveren uit te voeren. Wij gingen daarbij uit van de volgende overwegingen.

Wanneer inderdaad, ook voor onze omstandigheden, een opfok in de stal met hooi voor kalveren meer aanbeveling zou verdienen dan een vroegtijdige weidegang, zou hierbij aan het vitamine-D gehalte van het hooi gedacht kunnen worden. Tijdens het droogproces in de zon neemt immers het vitamine-D gehalte van het gras toe. Uit een publicatie van HUFFMAN en DUNCAN (2) is bekend, dat 1 kg Timotheehooi per dag voldoende was om rachitis te voorkomen bij kalveren die een vitamine-D arm rantsoen ontvingen en binnenshuis verbleven.

Toch stelden wij ons voor, dat onze Nederlandse kalveren bij weidegang onder invloed van de zonnestralen ook een behoorlijke dosis vitamine D kunnen vormen. Deze theorie over de Amerikaanse voorliefde voor het voederen van hooi, bevredigde ons derhalve niet geheel.

Andere nutrienten, die een belangrijke rol zouden kunnen spelen, zijn in de droge stof van gras in dezelfde of grotere hoeveelheden aanwezig als in de droge stof van hooi.

Wij moeten echter vooral bedenken dat de weiden in Amerika niet vergeleken kunnen worden met het sappige groene grasland, dat wij in Nederland kennen. De weiden zijn in Amerika naar onze begrippen over het algemeen slecht en hierin schuilt misschien een zeer voor de hand liggende verklaring van de Amerikaanse propaganda voor hooi bij de opfok van het kalf.

Een deel van het blijvend grasland in Ierland komt ongeveer overeen in kwaliteit met de Nederlandse weiden. Het behoeft ons daarom niet te verwonderen dat de Ierse voorschriften voor de behandeling van het jonge kalf weinig afwijken van onze gewoonten. Zo lezen wij bij SHEEHY (9), dat voor een kalf van 5 weken weidegang aanbeveling verdient, omdat het dier op die leeftijd al serieus begint te grazen.

## 2. OPZET VAN DE PROEF

Het doel van ons onderzoek was dus, om na te gaan welke het meest geschikte ruwvoeder voor kalveren is, gras of hooi. Om alle andere factoren zoveel mogelijk gelijk te houden, hebben we tijdens de hoofdperiode beide groepen kalveren op stal gevoederd. Een der groepen ontving dagelijks vers kort gras, terwijl de dieren uit de andere groep tot verzadiging hooi konden opnemen.

Wanneer we de kalveren die gras ontvingen, in de weide hadden opgefokt, zouden er teveel factoren in het spel zijn gekomen. In het land hebben de dieren nl. vanzelfsprekend meer beweging, staan bloot aan alle mogelijke weersgesteldheden, en moeten meer arbeid verrichten om het gras te verkrijgen. Men weet dan tenslotte niet of een

eventueel verschil in groei moet worden toegeschreven aan de verschillende voeding of aan de bijkomstige milieu-factoren.

Evenals bij de in hoofdstuk I beschreven proef had elke groep de beschikking over een ruime box, met uitloop naar buiten. Zodoende kregen de dieren dus enige beweging en konden zij profiteren van het zonlicht. In de uitlopen was geen voedsel te vinden, aangezien deze geheel bestraat waren.

Tussen 26 en 29 April 1949 werden 11 koekalveren aangekocht. Een twaalfde dier, dat op het eigen bedrijf geboren was, werd hieraan toegevoegd.

Op 29 April ving de proef aan en werden 2 gelijke groepen gevormd. Bij de indeling gingen we uit van het gewicht en de geboortedatum. De gemiddelde leeftijd der kalveren bedroeg bij de aanvang der proef 9 dagen.

Groep I ontving hooi en werd geheel op overeenkomstige wijze gevoederd als de contrôlegroep van de in hoofdstuk I beschreven kalverproef van 1948. Aan groep II zijn dezelfde hoeveelheden volle melk, ondermelk en krachtvoeder verstrekt als aan groep I. Volledigheidshalve volgt hieronder een schema, waarin de gevoederde hoeveelheden volle melk, ondermelk en krachtvoeder nog even zijn samengevat (tabel 5).

TABEL 5. Voederschema voor beide groepen (n.b. = naar behoefte)

| Tijdvak                        | Volle melk        | Ondermelk       | Krachtvoeder        | Water        |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|--------------|
| 9e t/m 14e dag . . . . .       | 4 l/dag           | —               | —                   | —            |
| 3e week . . . . .              | 4½ l/dag          | —               | n.b.                | n.b.         |
| 4e week . . . . .              | 4 l/dag           | 3 l/dag         | n.b.                | n.b.         |
| 5e week . . . . .              | 3 l/dag           | 4 l/dag         | maximaal 1½ kg/dag  | n.b.         |
| 6e week . . . . .              | 2½ l/dag          | 5 l/dag         | maximaal 1½ kg/dag  | n.b.         |
| 7e week . . . . .              | 1½ l/dag          | 6 l/dag         | maximaal 1½ kg/dag  | n.b.         |
| 8e week t/m 4e maand . . . . . | —                 | 6 l/dag         | maximaal 1½ kg/dag  | n.b.         |
| <i>Period</i>                  | <i>Whole milk</i> | <i>Skimmilk</i> | <i>Concentrates</i> | <i>Water</i> |

TABLE 5. Feeding-table for both groups (n.b. = as wanted)

Het krachtvoeder was met 5 % melasse tot korrels geperst en bevatte 13,7 % ruw eiwit. De samenstelling ervan was als volgt:

|                               |        |   |        |
|-------------------------------|--------|---|--------|
| maismeel . . . . .            | 41 %   | havermeel . . . . .                       | 33,5 % |
| tarwezemelen . . . . .        | 12,5 % | lijnmeel . . . . .                        | 6,4 %  |
| koolzure voederkalk . . . . . | 0,5 %  | beendermeel . . . . .                     | 0,5 %  |
| zout . . . . .                | 0,5 %  | vit. A-D <sub>3</sub> preparaat . . . . . | 0,1 %  |

De voeding van de ondermelk geschiedde steeds in zure toestand.

Van hooi en gras werd dagelijks iets meer verstrekt dan de dieren vermoedelijk in de komende 24 uur zouden opnemen. De kwaliteit van het hooi varieerde van gemiddeld tot goed. Het gras werd dagelijks gemaaid in een goede weide en had een lengte die voor beweiding gebruikelijk is, dus betrekkelijk kort. Door wegen en terugwegen werd van gras, hooi en krachtvoeder de per dag geconsumeerde hoeveelheid bepaald. Voor het krachtvoeder vervielen de terugwegingen zodra de kalveren de maximum hoeveelheid van 1½ kg per dag opnamen.

Gedurende de eerste weken van de hoofdperiode zijn de kalveren ingespoten met vaccins tegen mond- en klauwzeer, septische pleuro-pneumonie en coli-bacillose.

10 Augustus, toen de kalveren bijna 4 maanden oud waren, werd de hoofdperiode afgesloten. Op deze datum zijn alle dieren naar het land gegaan, waar ze tot 5 November met elkaar in dezelfde weide hebben vertoefd. Gedurende deze naperiode werd als bijvoeder slechts 1 kg kalverkorrels per dier per dag verstrekt. De samenstelling van de korrels was dezelfde als gedurende de hoofdperiode.

Tijdens de stalperiode werden de kalveren wekelijks gewogen, terwijl in de naperiode de weging éénmaal in de 14 dagen plaats vond.

### 3. VERLOOP VAN DE PROEF

In de weken, die voorafgingen aan de inspuiting met vaccin tegen coli-bacilliose hebben zich in beide groepen enkele, betrekkelijk onschuldige, gevallen van witte diarrhee voorgedaan. Daarna zijn er tot het einde der proef op 2 November in het geheel geen ziektegevallen meer opgetreden. Wij kunnen dan ook zeggen, dat deze proef een bijzonder gunstig verloop heeft gehad.

Het leren drinken van de gezuurde ondermelk verliep redelijk; alleen no. 9 uit groep II (gras) veroorzaakte ons enige moeite.

TABEL 6. Voederverbruik per week

| Tijdvak        | Totaal                |                        | Gemiddeld per dier per dag |                        | Verhouding verbruikt<br>gras:<br>hooi | Krachtvoeder totaal |                | Krachtvoeder gemiddeld per dier per dag |                |
|----------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------|---|----------------|
|                | groep I<br>hooi<br>kg | groep II<br>gras<br>kg | groep I<br>hooi<br>kg      | groep II<br>gras<br>kg |                                       | groep I<br>kg       | groep II<br>kg | groep I<br>kg                           | groep II<br>kg |
| 9e t/m 14e dag | 0,7                   | 3,3                    | 0,02                       | 0,08                   | 4,7                                   | 3,9                 | 4,1            | 0,09                                    | 0,10           |
| 3e week . .    | 1,5                   | 7,1                    | 0,04                       | 0,17                   | 4,7                                   | 5,0                 | 5,7            | 0,12                                    | 0,14           |
| 4e week . .    | 1,9                   | 21,8                   | 0,05                       | 0,52                   | 11,5                                  | 5,4                 | 8,5            | 0,13                                    | 0,20           |
| 5e week . .    | 4,9                   | 61,8                   | 0,12                       | 1,47                   | 12,6                                  | 12,3                | 12,4           | 0,29                                    | 0,30           |
| 6e week . .    | 5,1                   | 85,0                   | 0,12                       | 2,02                   | 16,7                                  | 23,8                | 20,2           | 0,57                                    | 0,48           |
| 7e week . .    | 6,8                   | 112,8                  | 0,16                       | 2,69                   | 16,6                                  | 34,4                | 30,4           | 0,82                                    | 0,72           |
| 8e week . .    | 14,0                  | 154,6                  | 0,33                       | 3,68                   | 11,0                                  | 55,5                | 47,1           | 1,32                                    | 1,12           |
| 9e week . .    | 18,1                  | 181,0                  | 0,43                       | 4,31                   | 10,0                                  | 63,0                | 57,0           | 1,50                                    | 1,36           |
| 10e week . .   | 32,0                  | 229,2                  | 0,76                       | 5,46                   | 7,2                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |
| 11e week . .   | 50,5                  | 246,2                  | 1,20                       | 5,86                   | 4,9                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |
| 12e week . .   | 58,9                  | 279,9                  | 1,40                       | 6,66                   | 4,8                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |
| 13e week . .   | 71,1                  | 262,1                  | 1,69                       | 6,24                   | 3,7                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |
| 14e week . .   | 80,2                  | 283,9                  | 1,91                       | 6,76                   | 3,5                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |
| 15e week . .   | 92,2                  | 325,8 <sup>1)</sup>    | 2,20                       | 7,76                   | 3,5                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |
| 16e week . .   | 111,2                 | 478,9 <sup>2)</sup>    | 2,65                       | 11,40                  | 4,3                                   | 63,0                | 63,0           | 1,50                                    | 1,50           |

| Period | group I<br>hay<br>kg | group II<br>grass<br>kg | group I<br>hay<br>kg        | group II<br>grass<br>kg | Ratio<br>consump-<br>tion<br>grass :<br>hay | group I<br>kg         | group II<br>kg | group I<br>kg                               | group II<br>kg |
|--------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|-----------------------|----------------|---|----------------|
|        | Total                |                         | Average per calf<br>per day |                         |   | Concentrates<br>total |                | Concentrates<br>Average per calf<br>per day |                |

TABEL 6. Feed consumption per week

<sup>1</sup> eenmaal zeer nat.

<sup>2</sup> tweemaal zeer nat en eenmaal nat.

Tijdens de hoofdperiode, die 103 dagen geduurd heeft, werd per dier gemiddeld de volgende hoeveelheid voeder geconsumeerd:

|                                   | Groep I  | Groep II |                                      |
|-----------------------------------|----------|----------|--------------------------------------|
| Volle melk . . . . .              | 131 kg   | 131 kg   | <i>Whole milk</i>                    |
| Ondermelk . . . . .               | 504 kg   | 504 kg   | <i>Skimmilk</i>                      |
| Kalverkorrels, eiwitarm . . . . . | 107,4 kg | 104,4 kg | <i>Calf pellets, poor in protein</i> |
| Hooi . . . . .                    | 91,5 kg  | —        | <i>Hay</i>                           |
| Gras . . . . .                    | —        | 455,6 kg | <i>Grass</i>                         |

De grasopname begon in de 5e week op gang te komen. In tabel 6 is weergegeven welke hoeveelheden gras, hooi en krachtvoeder er per week zijn verbruikt. Hieruit berekenden wij de gemiddelde consumptie per dier en per dag. Op deze wijze kan men zich een indruk vormen van de ruwvoederopname van het jonge kalf. Typisch is, dat de verhouding tussen de verbruikte hoeveelheid gras en hooi bij het voorschrijden der proef verandert ten gunste van het hooi.

Bij de cijfers voor gras dient te worden opgemerkt, dat deze betrekking hebben op het materiaal zoals het van het land kwam en aan de kalveren werd verstrekt.

TABEL 7. Groeicijfers der afzonderlijke dieren

| No.      | Begin-<br>gewicht<br>29/4<br>kg                               | Overgangs-<br>gewicht<br>10/8<br>kg                   | Eind-<br>gewicht<br>2/11<br>kg                                  | Hoofdperiode          |                        | Hoofd- en naperiode                |                        |
|----------|---|---|---|-----------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|
|          |   |   |   | Totale<br>groei<br>kg | Gem.<br>daggroei<br>kg | Totale<br>groei<br>kg              | Gem.<br>daggroei<br>kg |
| Groep I  |   |   |   |                       |                        |                                    |                        |
| 3        | 48,0  | 138,5   | 205,5   | 90,5                  | 0,88                   | 157,5                              | 0,84                   |
| 7        | 48,0  | 137,5   | 192,5   | 89,5                  | 0,87                   | 144,5                              | 0,77                   |
| 8        | 50,0  | 149,0   | 221,5   | 99,0                  | 0,96                   | 171,5                              | 0,92                   |
| 10       | 54,0  | 139,0   | 186,0   | 85,0                  | 0,83                   | 132,0                              | 0,71                   |
| 4        | 45,5  | 134,0   | 193,5   | 88,5                  | 0,86                   | 148,0                              | 0,79                   |
| 11       | 39,0  | 120,5   | 177,5   | 81,5                  | 0,79                   | 138,5                              | 0,74                   |
| Gem.     | 47,4  | 136,4   | 196,1   | 89,0                  | 0,86                   | 148,7                              | 0,80                   |
| Groep II |   |   |   |                       |                        |                                    |                        |
| 1        | 47,0  | 152,0   | 216,5   | 105,0                 | 1,02                   | 169,5                              | 0,91                   |
| 2        | 47,5  | 133,5   | 190,0   | 86,0                  | 0,83                   | 142,5                              | 0,76                   |
| 6        | 52,0  | 152,0   | 226,0   | 100,0                 | 0,97                   | 174,0                              | 0,93                   |
| 5        | 55,5  | 165,5   | 228,5   | 110,0                 | 1,07                   | 173,0                              | 0,93                   |
| 9        | 40,5  | 129,0   | 186,0   | 88,5                  | 0,86                   | 145,5                              | 0,78                   |
| 12       | 40,5  | 137,0   | 207,5   | 96,5                  | 0,94                   | 167,0                              | 0,89                   |
| Gem.     | 47,2  | 144,8   | 209,1   | 97,7                  | 0,95                   | 161,9                              | 0,87                   |
| Number   | Weight at the<br>beginning of<br>the experimen-<br>tal period | Weight at the<br>end of the<br>experimental<br>period | Weight at the<br>end of the con-<br>trol period<br>(in pasture) | Total<br>growth       | Average<br>daily gain  | Total<br>growth                    | Average<br>daily gain  |
|          |   |   |   | Experimental period   |                        | Experimental and<br>control period |                        |

TABEL 7. Live weight and growth of the individual animals

Omrekening op een constant droge stof-gehalte heeft niet plaats gehad. Met het maaien van het gras werd steeds gewacht tot na 11 uur, zodat eventuele dauw weer vrijwel verdampt was. Op regendagen werd echter nat materiaal gewogen en was het gras dus relatief zwaarder.

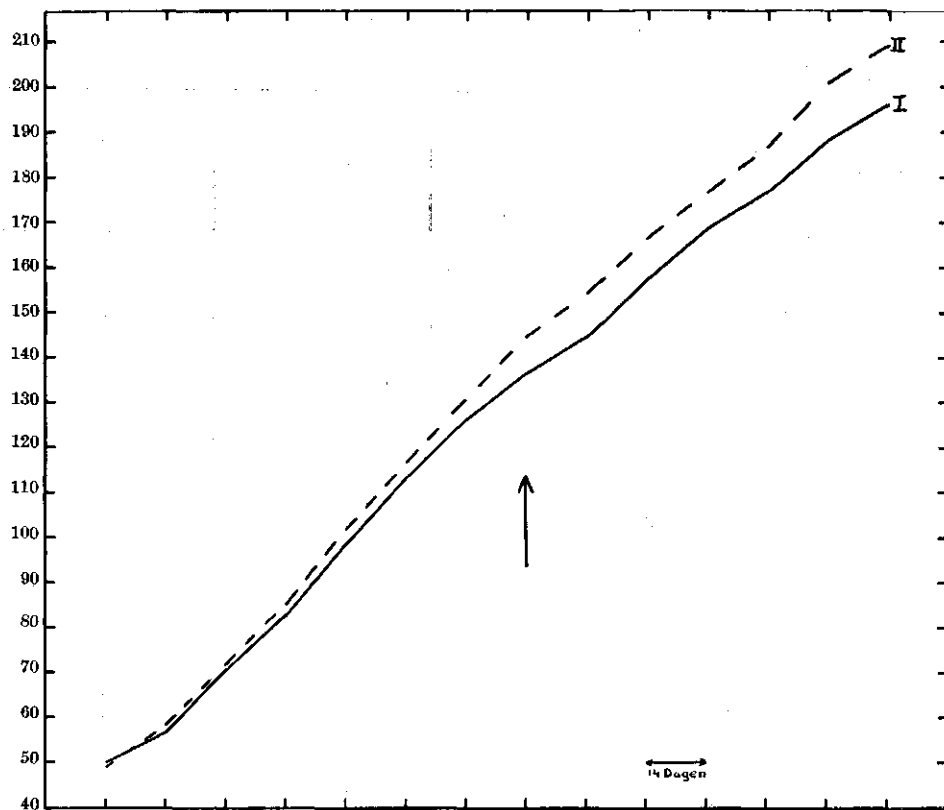
Er zijn bij deze proef geen achterblijvers voorgekomen en derhalve bleven de groepen goed uniform. Verschil in uiterlijk voorkomen tussen de dieren van beide groepen was er evenmin. Alle kalveren zagen er steeds gezond en welgedaan uit.

Gedurende de hoofdperiode bedroeg de groei voor groep I gemiddeld 89,0 kg of 0,86 kg per dag. Voor groep II luiden de cijfers resp. 97,6 kg en 0,95 kg. Een dergelijke gewichtstoename is zeer bevredigend en ligt ruimschoots boven de in hoofdstuk I genoemde normen van REMER.

In tabel 7 zijn de groeicijfers van alle dieren weergegeven.

Over de weideperiode zijn geen bijzonderheden te vermelden. De kalveren hadden steeds een beste weide tot hun beschikking en namen daarbij de krachtvoedergift vlot op.

FIG. 5. Gemiddelde groeicurven van beide groepen in hoofd- en naperiode  
Gewicht in kg



GRAPH 5. Average growth of both groups in experimental- and control period

Ook in de naperiode was de gemiddelde groei van groep II iets hoger dan van groep I.

In figuur 5 zijn de gemiddelde groeicourven van de beide groepen voor hoofd- en naperiode weergegeven. Bij de verticaal staande pijl eindigde de hoofdperiode en gingen de dieren naar het land.

#### 4. BESPREKING DER UITKOMSTEN EN CONCLUSIE

Hoewel het uiterlijk voorkomen en de gezondheid der dieren uit beide groepen steeds goed was, had de groep die gras ontving de hoogste gemiddelde groei. Reeds in de eerste veertien dagen was de gewichtstoename van groep II iets groter en daarna is het verschil in gewicht tussen beide groepen regelmatig toegenomen (zie fig. 5) Mogelijk moet hier enige betekenis worden toegeschreven aan het feit, dat de grasopname sneller op gang kwam dan het verbruik van hooi.

Ook in de naperiode vergrootte groep II zijn voorsprong nog. Dit laatste is wel enigszins verklaarbaar, aangezien de dieren uit deze groep alleen de ondermelk moesten missen, maar hetzelfde soort ruwvoeder behielden, terwijl groep I zich ook moest omschakelen van hooi op gras.

In hoeverre het verschil tussen gras en hooi als ruwvoeder voor kalveren significant is, valt natuurlijk uit deze ene proef met zes dieren per groep niet uit te maken. *Maar in ieder geval is duidelijk gebleken, dat goed weidegras een ideaal ruwvoedermiddel is voor jonge kalveren.* Wanneer echter geen gras beschikbaar is, vormt hooi een uitstekend vervangingsmiddel.

Dat men in de Verenigde Staten algemeen adviseert om het kalf gedurende het eerste halve jaar op stal te houden en hooi te voederen, zal hoogstwaarschijnlijk moeten worden toegeschreven aan de slechte kwaliteit van het grasland aldaar.

#### LITERATUUR

1. DAVIS, CUNNINGHAM, Raising calves on the minimum amount of milk. *Arizona Bull.* 111 (1925).
2. HUFFMAN en DUNCAN, The antirachitic value of hay in the ration of dairy cattle. *J. Dairy Sc.* 18 (1935) 511.
3. McCANDLISH, The addition of hay and grain to a milk ration for calves. *J. Dairy Sc.* 6 (1923) 347.
4. MERRIL, Raising dairy calves. *Connecticut Ext. Bull.* 99 (1926).
5. MURLEY, JACOBSON, Raising dairy calves. *Iowa Bull.* P 106. (1950).
6. HERRICK,
6. PALOHEIMO, Beobachtungen über den Einfluss verschiedener Heugaben auf Kraftfutterverbrauch und Gedeihen der Kälber. *Tierernährung* 9 (1937) 287.
7. RUPEL, WERNER, Better dairy calves. *Wisconsin Circ.* 359 (1945).
8. SAVAGE, CRAWFORD, Dry concentrates as a partial substitute for whole milk in calf rations. *Cornell Bull.* 622 (1935).
9. SHEEHY, Calf Rearing. *J. Min. of Agr.* 55 (1948) 189.
10. STEENSBERG, Foderenhedsmængdens Indflydelse paa Ungkvægets Vækst. 189ste Beretning fra Forsøgslab. København. (1940).

## SAMENVATTING

1. VOEDERPROEF OVER DE OPFOK VAN KALVEREN MET DROOG  
KRACHTVOEDER, HOEI EN EEN BEPERKTE  
HOEVEELHEID VOLLE MELK

Proefnemingen, die bij vorige gelegenheden uitgevoerd zijn over de opfok van kalveren met een eiwitrijk meelmengsel en slechts weinig volle melk, hebben geen geheel bevredigende resultaten opgeleverd. De kalveren ontvingen bij die proeven slechts 95 kg volle melk, verdeeld over een tijdvak van 4 weken.

In de eerste proef, die in dit verslag beschreven is, werd daarom het voorschrift voor de kalveropfok van het Cornell-proefstation beproefd. Volgens dit systeem ontvingen de kalveren gedurende 7 weken volle melk. De totale hoeveelheid melk, die verstrekt wordt is 150 l. Daarnaast krijgen de kalveren hooi naar behoefte en kunnen zij per dier per dag maximaal 2,5 kg van een eiwitrijk meelmengsel (*calf-starter*) opnemen.

Een contrôlegroep ontving eveneens totaal 150 l volle melk en hooi naar behoefte, maar in plaats van het eiwitrijke meelmengsel werd aan deze dieren 6 l ondermelk en 1,5 kg eiwitarm kalvermeel per dag verstrekt.

De proef werd uitgevoerd met 2 groepen van 6 kalveren en duurde 4 maanden. In dit tijdvak bedroeg de gemiddelde groei van de kalveren uit de proefgroep 80,8 kg of 0,82 kg per dag. Voor de dieren van de contrôlegroep bedragen deze cijfers resp. 84,1 kg en 0,86 kg. Dergelijke groeicijfers zijn zeer bevredigend en het verschil tussen beide groepen is niet groot.

Toch prefereren wij voor onze omstandigheden de methode met 6 l ondermelk, want de Cornell-kalveren verkeerden tijdelijk in een minder goede conditie. Hun haarkleed was wat ruig en ook vertoonden zij een te sterke buikontwikkeling. Dit verschil in uiterlijk voorkomen was het grootst toen de kalveren ongeveer twee maanden oud waren.

Na beëindiging van de hoofdperiode zijn beide groepen kalveren naar het land gegaan, waar ze nog drie maanden onder gelijke omstandigheden vertoefd hebben. In deze naperiode groeiden de Cornell-kalveren iets sneller, zodat het eindgewicht van beide groepen vrijwel gelijk was. Ook het verschil in uiterlijk voorkomen verdween in de weide geheel.

2. VERTERINGSPROEVEN

Bij de praktische methodes, die ten doel hebben het gebruik van melk bij het opfokken van kalveren te verminderen, ontvingen de kalveren reeds op zeer jeugdige leeftijd een droog krachtvoedermengsel en hooi. Het leek ons van belang eens na te gaan in hoeverre jonge kalveren in staat zijn deze voedingsstoffen te verteren.

Om technische redenen werd bij deze verteringsproeven gebruik gemaakt van stierkalveren. De proeven begonnen zodra de melk uit het rantsoen kon worden wegelaten. De kalveren ontvingen bij deze proeven 2 delen *Cornell-korrels* op één deel gehakseld hooi en verder een afgemeten hoeveelheid water.

In tabel 2 is te zien, dat een kalf (A) op een leeftijd van 60 dagen nog niet in staat was het rantsoen even goed te verteren als volwassen schapen. Het verschil in verteerbaarheid bedroeg bij de ruwe celstof 13 %, bij het ruw eiwit 10 % en bij de overige koolhydraten 4 %.



Later werd de verteerbaarheid van dit Cornell-rantsoen nog eens bepaald met behulp van een ander kalf (B). De verteerbaarheid ervan werd toen vergeleken met die van een ander kalveropfokvoeder, dat het handelsproduct *Selectose* bevatte (kalf C).

In tabel 3 is te zien, dat er praktisch geen verschil in verteerbaarheid tussen deze twee producten was. Bovendien bleek kalf B het *Cornell-rantsoen* even goed te verteren als kalf A in de eerste proef.

Om het verteringsvermogen van de kalveren B en C te kunnen vergelijken, werd tenslotte nog een derde verteringsproef genomen met eenzelfde rantsoen voor beide kalveren.

In tabel 4 is te zien, dat de verteringscoëfficiënten van de beide kalveren praktisch aan elkaar gelijk waren. Een vergelijking van tabel 4 met 3 laat zien, dat kalveren op een leeftijd van 13 weken reeds in staat zijn de ruwe celstof beter te verteren dan op een leeftijd van 10 weken.

### 3. IS VOOR JONGE KALVEREN HOOI TE PREFEREREN BOVEN GRAS?

In Amerikaanse voedervoorschriften wordt steeds de raad gegeven om jonge kalveren als ruwvoeder alleen hooi te verstrekken. Weidegang zou pas nut hebben wanneer de dieren ongeveer 6 maanden oud zijn. In ons land is het echter gebruikelijk om reeds zeer jonge kalveren buiten te zetten en de gelegenheid te geven wat gras te eten.

In verband met deze tegengestelde opvattingen is een voederproef uitgevoerd, waarbij gras en hooi vergeleken werden als ruwvoedermiddel voor jonge kalveren.

Twee groepen van 6 dieren ontvingen dezelfde hoeveelheden volle melk, ondermelk en krachtvoeder. De dieren van groep I konden naar behoefte hooi opnemen, terwijl groep II ruim voorzien werd met kort, vers gemaaid weidegras. De proefperiode duurde 4 maanden; gedurende die tijd stonden de kalveren op stal.

Beide groepen groeiden goed en waren in een uitstekende conditie. De gewichtstoename van groep II was iets groter.

Na de proefperiode verbleven beide groepen nog 3 maanden onder dezelfde omstandigheden in het land. Ook daar groeide groep II wat sneller.

Deze proef heeft tot de conclusie geleid, dat *gras een ideaal ruwvoedermiddel is voor jonge kalveren*, maar dat het heel goed vervangen kan worden door hooi. Dat men in Amerika een andere mening heeft over de waarde van gras voor kalveren is waarschijnlijk te wijten aan het feit, dat het Amerikaanse grasland niet vergeleken kan worden met de groene en sappige weiden van Nederland.

## SUMMARY

## EXPERIMENTS ABOUT THE FEEDING OF DAIRY CALVES DURING THE FIRST MONTHS

## CONTENTS

## I. Rearing calves with dry concentrates, hay and a limited amount of whole milk

1. Introduction
2. Plan of the experiment
3. Progress of the experiment
4. Conclusion

Literature

## II. Digestion trials.

## III. Should hay be preferred to grass as a feed for young dairy calves?

1. Survey of the different opinions
2. Plan of the experiment
3. Progress of the experiment
4. Discussion of the results and conclusion

Literature

## Summary

## 1. REARING CALVES WITH DRY CONCENTRATES, HAY AND A LIMITED AMOUNT OF WHOLE MILK

Earlier Dutch experiments on rearing dairy calves with a calf-starter did not give quite satisfactory results. In these experiments the calves were weaned after four weeks, during which they received only 95 kg whole milk.

In the first feeding trial, the results of which are reported in this paper, the calf-starter method of the Cornell Agricultural Experiment Station is tested. In this system the weaning age of the calves is 7 weeks and the whole milk consumption amounts to 150 kg. Besides, the calves are allowed to consume hay *ad libitum* and a calf-starter to a maximum of 2½ kg daily.

A control group received a total of 150 kg whole milk, 500 kg skimmilk, hay *ad libitum* and besides a calf-meal, lower in protein, to a maximum of 1,5 kg daily.

During this experiment, which lasted four months, the calves were kept indoors. During this time the average total gain in weight of the calves of the experimental group amounted to 80.8 kg or 0.82 kg daily.

For the calves of the control group these figures were 84.1 kg or 0.86 kg daily. These growth data are satisfactory and the differences between the two groups are slight.

After the indoor-period all the calves were turned out to pasture and were kept during three months under equal conditions.

During this time the Cornell-calves grew faster, so that the end-weights of both groups were nearly the same.

Yet in our circumstances we prefer the method with 6 kg of skimmilk per day,

for, temporarily, the appearance of the calves, raised after the Cornell system, was less prosperous. They were rather pot-bellied for some time and their haircoat was a little shaggy then.

In pasture also this difference between the two groups fully disappeared.

## II. DIGESTION TRIALS

In practical methods which intend to reduce the use of milk in calf-feeding, the calves receive already at a very young age a dry concentrate mixture and hay. It seemed to us very important to investigate to what extent young calves were able to digest these feeding-stuffs.

For technical reasons we used bull-calves in the digestion trials. The experiments began as soon as milk could be left out of the ration. In these trials the calves received two parts of *Cornell-pellets*, one part of chopped hay and water.

Table 2 shows that a calf (A) at an age of 60 days was not yet able to digest the ration as well as full-grown sheep. The difference in digestibility amounted for crude fibre to 13 %, for protein to 10 % and for N-free extract to only 4 %.

Later on the digestibility of this *Cornell-ration* was determined again with the use of another calf (B). The digestibility of it was then compared with that of another calf-starter containing the commercial product *Selectose* (calf C).

Table 3 shows that there was practically no difference in the digestibility of these two feeds. Moreover calf B digested the *Cornell-ration* as well as calf A in the first experiment.

To compare the digestion capacity of the calves B and C there was finally a third digestion trial with the same ration for both calves.

Table 4 shows that the digestion coefficients of the two calves were practically the same.

A comparison of table 4 and 3 shows that calves at an age of 13 weeks were already able to digest the crude fibre better than at an age of 10 weeks.

## III. SHOULD HAY BE PREFERRED TO GRASS AS A FEED FOR YOUNG DAIRY CALVES?

In America young dairy calves are always fed hay as a roughage. The calf is not turned out to pasture until it is about six months of age. In Holland it is common practice to turn out to pasture even very young calves.

For that reason a feeding experiment is carried out to compare grass and hay as a roughage for young dairy calves. Two groups of 6 animals were fed the same amounts of whole milk, skim milk and concentrates. Group I received as a roughage all the hay they would consume and group II could eat short, freshly cut pasture grass. The experimental period lasted four months. During that time the calves were kept indoors.

Both groups grew well and were in an excellent condition. The gain in weight of group II was somewhat higher.

After the experimental period both groups were kept three months in pasture under the same circumstances. There too, group II gained a little faster.

The conclusion is that pasture grass is an ideal roughage for young calves, but it can very well be substituted by hay. That the American feeding specialists have another opinion about the value of grass for calves, is probably due to the fact that the American grasslands cannot be compared with the green and tender pastures of the Netherlands.