

# HET EFFECT VAN SUIKERPULP ALS BIJVOEDER IN DE WEIDE

BEWERKT DOOR

A. M. FRENS,  
RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE HOORN

EN

Ir. S. BOSCH,  
CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG  
ONDERZOEK TE WAGENINGEN

DRUKKERIJ GEBR. FOLKERTSMA, DRACHTEN

## VOORWOORD.

Reeds gedurende de oorlog werd in Friesland een proef genomen om na te gaan of de stevigheid van het in de zomer geproduceerde melkvet op rendabele wijze zou zijn te verhogen door toediening van eiwitarme voedermiddelen in de weide. Het bleek daarbij dat op deze wijze, vooral in het veenweidegebied, dus de streek waar de stevigheid in de zomer het meeste te wensen overlaat, een verbetering was te bereiken. De uitslag der genomen proeven was evenwel niet zodanig, dat men de gestelde vraag voldoende beantwoord kon achten, zodat het Bestuur van de Bond besloot een nader onderzoek in te stellen.

Voor de uitvoering van dit onderzoek waarvan U bijgaand het rapport aantreft, werd de zeer gewaardeerde medewerking verkregen van de heer Ir. J. Middelveldt te Leeuwarden, van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn, van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig onderzoek te Wageningen, van het Landbouw Economisch Instituut te 's-Gravenhage en vooral ook van de heer W. Landman te Kolderwolde op wiens bedrijf de proef werd genomen en van diens zoon, de heer P. Landman, die een groot deel der werkzaamheden op het bedrijf verrichtte.

Allen die hun medewerking aan de uitvoering der proef verleenden brengen wij hiervoor de dank die hen toekomt en voor de samenstelling van het verslag in het bijzonder de heren Frens en Bosch.

Voor het Bestuur,  
de Secretaris,  
Ir. P. STALLINGA.

1949

## INLEIDING.

Reeds meermalen is er o.a. door SJOLLEMA op gewezen, dat jong weidegras, zoals dat bij toepassing van het moderne omweidingssysteem voor de koeien gedurende de gehele weideperiode ter beschikking komt, niet ideaal van samenstelling is om in de eiwit- en zetmeelwaardebehoefte van het melkvee te voorzien. Het is daarvoor veel te eiwitrijk, zodat de dieren om voldoende zetmeelwaarde op te nemen, genoodzaakt zijn grote eiwithoeveelheden te verwerken. Hoewel de dieren dit schijnen te kunnen doen zonder dat hun gezondheidstoestand er door benadeeld wordt, rijst toch de vraag, of zij bij deze eiwit- overvloed wel op de meest efficiënte wijze de van hen verwachte melk kunnen produceren.

Het is verder bekend, dat jong sappig weidegras een ongunstige werking uitoefent op de consistentie van het botervet, zodat vooral in de nazomer en herfst veelal geen voldoende stevige boter bereid kan worden. Het vermoeden is wel eens uitgesproken, dat de moderne methoden van weidecultuur en omweiden het bovengenoemde euvel in de hand zouden werken.

Als een middel om zowel de te nauwe eiwitverhouding in het dagrantsoen van weidende melkkoeien te verbeteren als om de zachtmakende invloed van het gras op het botervet tegen te werken is wel de bijvoeding in de weide aangeraden van eiwitarme voedermiddelen, die een min of meer hardmakend effect op het botervet uitoefenen. Aan de physiologische afdeling van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn zijn in de loop der jaren verscheidene voedermiddelen op hun hardmakend effect op het botervet onderzocht, wanneer zij in de weide bijgevoerd werden.

Wetenschappelijk gesproken is de door het weidegras veroorzaakte minder gunstige samenstelling van het botervet met succes tegen te gaan. De vraag was echter gerezen of de hiervoor nodige bijvoeding in de weide ook op een praktisch weidebedrijf op een rendabele wijze uitvoerbaar was. Ten einde deze vraag te toetsen aan uit de practijk verkregen cijfers, werd onder de auspiciën van een door de Bond van Coöp. Zuivelfabrieken in Friesland opgerichte Commissie een proef genomen op het bedrijf van de heer W. LANDMAN te Kolderwolde. Van deze proef laten wij het verslag hier volgen.

### **OPZET DER PROEF.**

De proef werd genomen met 40 melkkoeien van het bovengenoemde bedrijf en liep van 15 Juli tot 8 October 1946, dus over een groot gedeelte van de weideperiode. Gedurende die tijd werd vrij intensieve omweiding toegepast op drie percelen weiland van het bedrijf, welke gedurende de hoofdperiode der proef, toen aan een der twee groepen waarin de koeien verdeeld waren bijvoeder werd verstrekt, nog onderverdeeld waren in stukken, waarvan de oppervlakten zich ongeveer verhielden als 8:10. De koeien liepen steeds op een der drie percelen en wel de bijgevoederde groep op het kleinste stuk daarvan. Het bijvoeder bestond gedurende de gehele hoofdperiode uit 4 kg gedroogde suikerpulp per dier per dag en werd aan de dieren individueel toegediend. De proef kan onderverdeeld worden in de volgende vier perioden:

**Voorperiode** (15 Juni—9 Juli). Beide groepen zonder bijvoeding.

**Hoofdperiode I** (9 Juli—13 Aug.). Groep I bijgevoederd met 4 kg suikerpulp per dier per dag.

**Hoofdperiode II** (13 Aug.—18 Sept.) Groep II bijgevoerd met 4 kg suikerpulp per dier per dag.

**Naperiode** (18 Sept.—8 Oct.) Beide groepen zonder bijvoeding.

Gedurende de gehele proef werd de melk van iedere proefkoe twee maal per week over een etmaal gewogen en bemonsterd. In de individuele melkmonsters werden het vetgehalte en de refractie van het botervet bepaald, terwijl in het mengmonster der groep van elk etmaal ook nog het joodgetal van het botervet werd vastgesteld.

Al deze bepalingen zijn geschied in het laboratorium van de Bond van Coöp. Zuivelfabrieken in Friesland onder leiding van Dr. L. C. JANSE, aan wie wij hiervoor grote dank verschuldigd zijn. De bemonstering der melk, het wegen der koeien en alle overige uit de proefneming op het bedrijf voortvloeiende werkzaamheden waren toevertrouwd aan de heer P. LANDMAN, die zich zeer verdienstelijk van die taak heeft gekweten.

## **PROEFDIEREN.**

De proefkoeien waren alle van het Fries-Hollandse Veeslag en hadden voor het merendeel in het begin van het jaar gekalfd. Op grond van leeftijd, kalftijd, levend gewicht en melkproductie volgens de gegevens der melkcontrôle werden zij bij de aanvang der proef in twee zo gelijkwaardig mogelijke proefgroepen van 20 dieren ingedeeld.

Tabel I geeft een overzicht van deze indeling.

Tabel I. Indeling der proefkoeien.

Groep I					Groep II				
Koe No.	Leef-tijd (jaren)	Kalftijd	Ge-wicht 15 Juni '46	Melk-gift 20/21 Juni	Koe No.	Leef-tijd (jaren)	Kalftijd	Ge-wicht 15 Juni '46	Melk-gift 20/21 Juni
1	9	13 Dec.'45	545	17.2	21	11	29 Nov.'45	579	18.6
2	8	26 Feb.'46	529	17.9	22	8	14 Mrt.'46	505	20.1
3	11	6 Feb.'46	581	16.6	23	9	25 Feb.'46	518	20.0
4	11	19 Apr.'46	567	22.0	24	8	2 Mrt.'46	520	21.7
5	7	10 Mei '46	510	24.6	25	7	5 Mrt.'46	511	17.8
6	9	14 Mrt.'46	565	24.3	26	5	9 Apr.'46	483	20.8
7	10	15 Mrt.'46	642	16.6	27	5	25 Mrt.'46	434	16.1
8	7	15 Dec.'45	519	14.2	28	9	26 Dec.'45	505	13.3
9	7	10 Dec.'45	470	13.8	29	4	7 Mrt.'46	460	15.2
10	6	16 Feb.'46	441	14.8	30	3	20 Nov.'45	433	15.8
11	5	1 Mrt.'46	395	14.0	31	4	20 Feb.'46	451	12.0
12	5	24 Mrt.'46	440	17.4	32	4	7 Apr.'46	378	15.6
13	4	22 Mrt.'46	491	10.8	33	3	20 Mei '46	432	16.4
14	4	13 Apr.'46	420	15.6	34	4	17 Apr.'46	425	14.2
15	3	18 Nov.'45	417	11.6	35	3	16 Dec.'45	431	11.6
16	4	13 Dec.'45	477	12.2	36	4	1 Mrt.'46	462	14.8
17	3	17 Mrt.'46	360	12.3	37	3	19 Mrt.'46	412	10.5
18	3	14 Mrt.'46	434	11.0	38	3	4 Mrt.'46	397	11.6
19	3	8 Mrt.'46	379	12.2	39	3	29 Apr.'46	402	11.6
20	2	17 Mrt.'46	375	8.3	40	2	17 Mrt.'46	388	9.3
<b>Gemid-deld</b>	<b>6.1</b>	<b>20 Febr.</b>	<b>478</b>	<b>15.4</b>	<b>Gemid-deld</b>	<b>5.1</b>	<b>27 Febr.</b>	<b>456</b>	<b>15.4</b>

## VERLOOP DER PROEF.

De gehele proef is zonder ernstige storingen verlopen. Het is echter een paar keer voorgekomen, dat door transportmoeilijkheden de monsterflesjes niet tijdig ter plaatse waren, zodat geen melkmonsters genomen konden worden. Ook is men door grastekort wel eens gedwongen geweest de koeien op een andere dag te verweiden dan eigenlijk in de bedoeling lag, hetwelk dan aanleiding gaf tot extra grote schommelingen in de productie. In het algemeen is bij de hier gevolgde werkwijze de schommeling in de melkgift tengevolge van het kaal afweiden der proefpercelen nog al aanzienlijk geweest. Dit is duidelijk zichtbaar uit figuur 1, waarin het beloop van de melken vetproductie der twee proefgroepen is weergegeven en waarop ook de verweidingsdata en het beloop van de in het grasbestand beschikbare droge stof op de monsterdata zijn aangegeven.

Laatstgenoemde gegevens werden afgeleid uit de resultaten van bemonsteringen van het grasbestand van ieder proefperceel op het tijdstip dat de proefkoeien er in kwamen. Vergelijking van deze lijn met het beloop van de productiecurve doet duidelijk zien, dat de schommelingen in de productie tijdens de proef voor een belangrijk deel samenhangen met schommelingen in de uit het gras beschikbare droge stof.

Gedurende de tweede hoofdperiode was koe no. 21 kreupel door een klauwaandoening. Deze ziekte verergerde zó, dat bij het einde van de hoofdperiode II dit dier moest worden uitgeschakeld. De naperiode werd dus door groep II met 19 dieren gehouden. Achteraf hebben wij echter, om de verschillende perioden beter vergelijkbaar te doen zijn no. 21 ook voor de overige proefperioden van de berekeningen





en tekeningen uitgeschakeld voor zover deze op individuele gegevens gebaseerd zijn. Voor de joodgetallen der mengmelk was dit natuurlijk niet mogelijk, zodat deze cijfers voor groep II alleen voor de naperiode op 19 dieren betrekking hebben. Figuur 2 geeft een overzicht van het beloop van dit joodadditiegetal en de gemiddelde refractiecijfers van het melkvet in elk der groepen en over elk der perioden der proef.

## DE PRODUCTIECIJFERS.

Gedurende de 24 dagen der voorperiode zijn 5 bruikbare bemonsteringen uitgevoerd, gedurende de 35 dagen van hoofdperiode I 9 bemonsteringen en gedurende de 36 dagen van hoofdperiode II eveneens 9 bemonsteringen en gedurende de 21 dagen der naperiode 6 bemonsteringen. Op de resultaten van die bemonsteringen berusten de cijfers uit de tabellen II en III en de productiecurven uit fig. 1. Uit de hierin medegedeelde cijfers en curven blijkt, dat er in de voorperiode een gering verschil in melkgift ten gunste van groep I heeft bestaan. Wij mogen dus aannemen, dat dit verschil van nature tussen de groepen bestond en dus ook tijdens de hoofdperiode aanwezig is gebleven. Dit wordt nog waarschijnlijker, wanneer wij de over de *gehele* hoofdperiode berekende gemiddelde cijfers bezien. Deze zijn voor elk der groepen afgeleid uit een periode met bijvoeding en een er zonder en wanneer de groepen van nature precies gelijk geweest waren en er geen nwerking van de proefhandeling van groep I op het onbehandelde tweede deel der hoofdperiode van invloed geweest is, zouden de aldus verkregen cijfers precies gelijk moeten zijn. Zij verschillen echter

in eenzelfde orde van grootte als die der voorperiode en omdat deze laatste cijfers in verband met de korte duur der voorperiode en de lange duur der eigenlijke proefperiode ons niet zo betrouwbaar lijken, menen wij, dat wij de geconstateerde productiever verschillen het best voor de natuurlijke verschillen tussen de groepen kunnen corrigeren met behulp van de verschillen over de *gehele* hoofdperiode. Wij vinden dan voor de gemiddelde *melkproductie*: natuurlijk verschil 0.17 kg ten gunste van groep I.

Gecorrigeerd verschil:

1e deel hoofdperiode: 0.77 kg ten gunste van groep I.

2e deel hoofdperiode: 0.78 kg ten gunste van groep II.

Hieruit mag worden afgeleid, *dat de bijvoeding in de weide met 4 kg gedroogde suikerpulp per dier per dag de melkproductie gedurende de gehele hoofdperiode dooreengenomen met 0.775 kg per dier per dag heeft verhoogd.*

## VETPRODUCTIE.

Natuurlijk verschil:

19.1 g ten gunste van groep I.

Gecorrigeerd verschil:

1e deel hoofdperiode: 2.2 g ten gunste van groep I.

2e deel hoofdperiode: 2.0 g ten gunste van groep II.

De vetopbrengst werd door de pulpbijvoeding dus gemiddeld 2.1 g per dier per dag verhoogd, een verschil dat wel kan worden verwaarloosd, zodat

Tabel II. Gemiddelde dagelijkse opbrengstcijfers der afzonderlijke koeien in elk der perioden.

Nummers der koeien (groep I)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Gemid- delde
<b>Melk (kg)</b>																					
Voorperiode . . . . .	16.72	17.76	15.70	18.88	22.12	20.52	15.60	11.70	12.30	14.44	12.48	16.42	10.68	14.04	11.28	11.72	9.92	10.38	12.14	7.78	14.13
Hoofdperiode 1e deel . . . . .	18.71	17.84	16.68	20.39	23.42	22.67	15.74	13.11	13.20	15.44	13.77	17.16	11.88	14.87	12.04	11.49	12.27	11.20	13.21	8.21	15.16
Hoofdperiode 2e deel . . . . .	13.74	14.94	14.29	18.27	18.06	16.79	12.31	7.68	8.80	13.59	10.78	14.96	9.22	11.98	10.06	9.10	9.06	9.47	11.34	7.13	12.08
Gehele Hoofdperiode . . . . .	16.23	16.39	15.48	19.33	20.74	19.73	14.03	10.39	11.00	14.52	12.27	10.06	10.55	13.42	11.05	10.29	10.66	10.33	12.28	7.67	13.62
Naperiode . . . . .	9.42	13.30	10.47	15.35	15.83	14.62	9.33	3.37	6.03	11.25	7.73	13.43	7.52	10.55	9.27	6.50	7.55	7.90	9.87	5.92	9.76
<b>Vet (g)</b>																					
Voorperiode . . . . .	614	667	557	720	731	745	594	462	518	452	498	641	398	477	431	431	363	314	432	291	516.6
Hoofdperiode 1e deel . . . . .	699	695	569	806	794	886	622	537	573	492	549	683	448	502	453	429	459	343	457	302	565.0
Hoofdperiode 2e deel . . . . .	614	670	546	772	693	755	569	387	498	505	519	682	418	477	465	406	414	313	472	319	524.7
Gehele Hoofdperiode . . . . .	656	682	558	789	743	821	596	462	536	498	534	682	433	490	459	417	437	328	464	310	544.8
Naperiode . . . . .	470	597	439	691	634	696	494	196	399	474	382	652	364	436	454	321	370	285	429	308	454.2

Tabel III. Gemiddelde dagelijkse opbrengstcijfers der afzonderlijke koeien in elk der perioden.

Nummers der koeien (groep II)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Gemid- delde (19 dieren)
<b>Melk (kg)</b>																					
Voorperiode . . . . .	(15.18)	18.46	18.18	19.90	15.56	19.78	14.28	12.82	14.22	13.58	11.02	13.24	15.80	13.24	10.18	13.22	9.74	10.36	11.08	9.20	13.89
Hoofdperiode 1e deel . . . . .	(14.51)	18.42	18.70	20.93	16.31	19.56	14.82	13.30	14.42	15.16	10.10	14.37	15.31	12.64	11.08	13.70	10.10	11.36	10.71	9.18	14.22
Hoofdperiode 2e deel . . . . .	( 9.17)	16.40	17.00	21.54	15.49	17.77	14.00	11.27	10.92	12.77	8.46	13.21	13.04	10.62	10.39	11.72	8.90	10.37	8.60	8.61	12.69
Gehele Hoofdperiode . . . . .	(11.84)	17.41	17.85	21.24	15.90	18.66	14.41	12.28	12.67	13.96	9.28	13.79	14.18	11.63	10.73	12.71	9.50	10.86	9.66	8.89	13.45
Naperiode . . . . .	—	12.92	14.40	18.15	13.13	15.75	13.21	8.13	7.73	8.90	6.98	10.50	11.87	8.50	8.47	8.85	7.90	8.23	6.75	5.83	10.33
<b>Vet (g)</b>																					
Voorperiode . . . . .	(593)	586	614	727	584	734	511	535	524	495	434	498	496	456	374	460	404	385	378	371	503.8
Hoofdperiode 1e deel . . . . .	(597)	621	670	810	628	720	578	573	566	562	410	578	546	485	412	509	438	449	378	397	543.7
Hoofdperiode 2e deel . . . . .	(473)	577	653	858	618	695	540	507	452	506	378	552	464	430	410	454	403	441	331	375	507.6
Gehele Hoofdperiode . . . . .	(535)	599	661	834	623	708	559	540	509	334	394	565	505	457	411	482	421	445	354	386	525.7
Naperiode . . . . .	—	557	656	857	611	680	593	433	386	465	374	542	483	422	411	403	418	395	326	309	490.6

de conclusie getrokken mag worden, *dat praktisch gesproken geen invloed van de pulpbijsvoeding op de vetopbrengst kon worden geconstateerd.*

## **VERLOOP VAN HET LICHAAMSGEWICHT.**

Uit de wegingen bij het begin van ieder der proefperioden blijkt, dat gedurende de voorperiode groep I gemiddeld per koe 12.35 kg zwaarder werd en groep II 6.38 kg.

Over de gehele hoofdperiode groeide groep I gemiddeld per koe 23.25 kg en groep II 20.52 kg. Hieruit mag worden afgeleid, dat de grotere neiging tot gewichtstoename, die groep I in de voorperiode had vertoond, gedurende de hoofdperiode niet is blijven bestaan en slechts weinig invloed gehad kan hebben op de door de bijsvoeding opgetreden verschillen, welke wij met 1.36 kg ten gunste van groep I moeten corrigeren. In het eerste deel der hoofdperiode nam groep I 7.29 kg meer in gewicht toe dan groep II in plaats van 1.36 kg. Er mag dus 5.93 kg aan de pulpvoeding worden toegeschreven. In het 2e gedeelte der hoofdperiode nam groep II 4.56 kg meer in gewicht toe, zodat  $4.56 + 1.36 = 5.92$  kg aan de pulpvoeding mag worden toegeschreven.

*Gemiddeld komt dit dus neer op een extra gewichtstoename van 0.167 kg per koe per dag, dat pulp bijgevoerd werd.*

## **DE EIGENSCHAPPEN VAN HET MELKVET.**

Van de *joodadditiegetallen*, die, zoals wij reeds mededeelden, telkens in het vet van de mengmelk der groepen zijn bepaald, geeft figuur 2 een beeld. In de bovenste helft van deze figuur stellen de getrok-

ken lijnen het beloop dezer waarden voor groep I en de stippellijnen het beloop voor groep II voor. In beide delen van de hoofdperiode was de verlaagende invloed van de pulpbijvoeding duidelijk merkbaar. De voorperiode doet zien, dat de koeien van groep II van nature een iets hoger joodgetal in het melkvet hadden. Dit komt ook tot uiting in de gemiddelde waarden over de gehele hoofdperiode, die voor groep I 37.17 en voor groep II 37.78 eenheden bedroeg en dus 0.61 eenheden ten gunste van groep II verschilden.

Corrigeren wij de in de afzonderlijke delen der hoofdperiode gevonden verschillen voor bovenstaand van nature aanwezig verschil, dan blijft het gecorrigeerde verschil in het 1e deel der hoofdperiode 3.08 eenheden en dat in het 2e deel der hoofdperiode 3.07 eenheden.

Hieruit mag dus worden afgeleid, *dat bijvoeding van 4 kg gedroogde suikerpulp per dier per dag, het joodadditiegetal van het melkvet dooreengenomen met 3.08 eenheden heeft verlaagd en dus de mogelijkheid om van dit melkvet hardere boter te maken dienovereenkomstig heeft verhoogd.* Dit resultaat is geheel in overeenstemming met de verwachtingen. Immers BROUWER heeft in 1931 proeven gepubliceerd waarbij 1 à 1½ kg haverstro met 1 à 2 kg melassepulp het joodadditiegetal per kg bijgevoederde melassepulp met ongeveer 1 eenheid verlaagde. Theoretisch moet ook het haverstro iets verlagend werken, zodat het niet te gewaagd is uit de proeven van BROUWER voor melassepulp een verlagende invloed van 0.7 à 0.8 eenheden per kg bijgevoederde pulp af te leiden. Voor 4 kg pulp komt men dan op 2.8 à 3.2 eenheden, hetwelk geheel overeenstemt

46  
44  
43  
42  
41  
40  
39  
38  
37  
36  
35  
34  
45  
44  
43

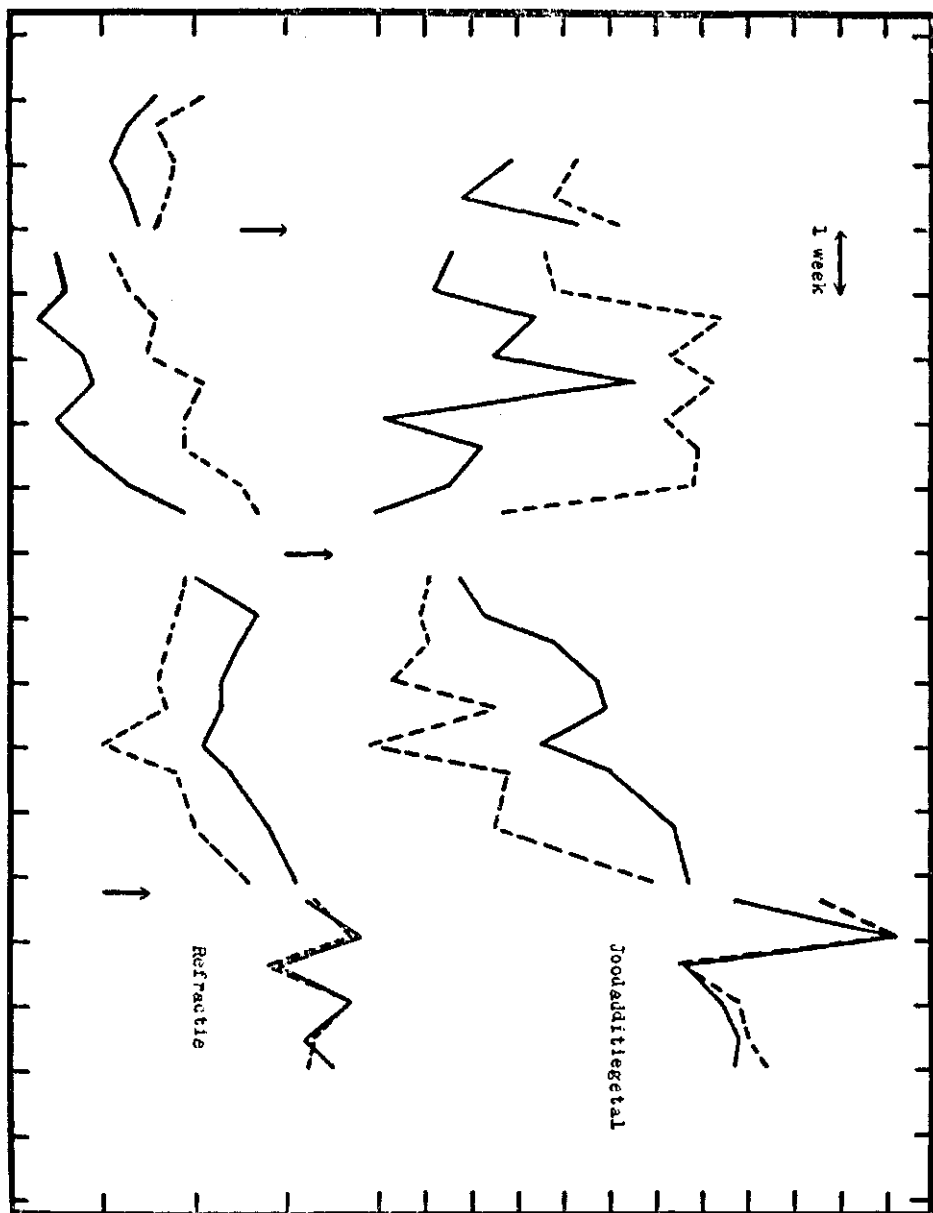


Fig. 2: Loop van het jodadditiegetal en van de refractie van het melkvet.  
Groep I: getrokken lijnen.  
Groep II: stippellijnen.

met de nu in Friesland gevonden waarde van 3.08 eenheden.

De refractiecijfers van het melkvet, die in de onderste helft van fig. 2 in hun gemiddeld beloop zijn weergegeven, vertonen een geheel analoog beeld met het joodadditiegetal, hoewel de curven een iets regelmatig beloop hebben. Dit is wellicht mede te danken aan het feit dat deze curven werden geconstrueerd met behulp van de gemiddelde cijfers, die uit de refractiegetallen der individuele koeien zijn berekend.

Ieder vast punt der curve was dus een gemiddelde van 20 waarnemingen, waardoor toevallige foutjes in de analysegegevens beter gecompenseerd worden. Bij het berekenen van deze refractiegemiddelden werd ook rekening gehouden met de vetproductie van iedere koe. Het refractiecijfer van een koe met hoge vetproductie had een naar evenredigheid grotere invloed op het gemiddelde dan het refractiecijfer van een koe met een lage vetproductie. De refractiecurven uit fig. 2 berusten dus op z.g. „gewogen” gemiddelden. Omdat wij over individuele refractiecijfers beschikten was het mogelijk iets dieper op de refractieverschillen, die tussen de groepen geconstateerd zijn, in te gaan.

Wanneer wij de gemiddelde refractie van een afzonderlijke koe over de gehele hoofdperiode  $x$  noemen en die over de eerste en tweede helft der hoofdperiode  $y_1$  en  $y_{11}$  dan bleek het verband tussen deze grootheden in elk der proefgroepen het beste te kunnen worden weergegeven door de volgende regressievergelijkingen.



### Groep I.

$$y_1 = 0.8857 (x - 43.640) + 42.910$$

$$y_{11} = 1.0420 (x - 43.640) + 44.420$$

### Groep II.

$$y_1 = 1.0489 (x - 43.779) + 43.847$$

$$y_{11} = 0.9334 (x - 43.779) + 43.721$$

Wanneer wij in deze regressie-vergelijkingen de voor groep I en II geconstateerde *gemiddelde* waarden voor  $x$  invullen, wordt het tussen haakjes geplaatste deel gelijk nul en vinden wij voor  $y_1$  en  $y_{11}$  de geconstateerde *gemiddelde waarden*. De gemiddelde waarde van  $x$  voor groep I is niet precies gelijk aan de gemiddelde waarde van  $x$  voor groep II, omdat er nu eenmaal geringe verschillen tussen de groepen bestonden. Deze van nature aanwezige verschillen, worden het best gecorrigeerd, door in bovenvermelde regressie-vergelijkingen een over beide groepen gemiddelde waarde voor  $x$  aan te nemen dus  $\frac{1}{2} (43.640 + 43.779) = 43.710$ . Men vindt dan de waarden voor  $y_1$  en  $y_{11}$  zoals die in beide groepen geweest zouden zijn als, over de gehele hoofdperiode gerekend, het gemiddelde refractiecijfer voor beide groepen hetzelfde zou geweest zijn en wel 43.710.

Deze gecorrigeerde refractiecijfers hadden in elk der delen van de hoofdperiode de volgende waarden:

	Groep I	Groep II
1e deel Hoofdperiode	42.972	43.775
2e deel Hoofdperiode	44.493	43.657

Uit deze gecorrigeerde waarden kunnen de gecorrigeerde verschillen worden berekend, die het effect van de pulpvoeding op het refractiecijfer weer-

geven. Ook werd de middelbare afwijking van deze gemiddelde verschillen berekend. Hiervoor werden de volgende cijfers gevonden:

1e deel Hoofdperiode:

Groep II  $0.80 \pm 0.07$  eenh. hoger dan gr. I

2e deel Hoofdperiode:

Groep I  $0.84 \pm 0.08$  eenh. hoger dan gr. II

*Bij deze proef deed de voeding van 4 kg gedroogde pulp per koe per dag het refractiecijfer van het melkvet dus dooreengenomen 0.82 refractometergraden dalen. In verband met het aantal bij de proef betrokken dieren mag uit de middelbare afwijkingen worden afgeleid, dat onder soortgelijke omstandigheden de daling met grote waarschijnlijkheid tussen 0.67 en 0.97 refractometergraden zal liggen.*

## VOEDERVERBRUIK EN OPBRENGSTCIJFERS.

Zoals wij zagen heeft het bijvoederen van 4 kg suikerpulp per koe per dag een verhogend effect op de melkproductie gehad en ook het lichaamsgewicht der koeien gunstig beïnvloed. De vraag rijst nu of dit gunstig effect veroorzaakt werd door een gunstiger eiwitverhouding in het rantsoen, waardoor wellicht de koeien hun voeder meer economisch zouden benutten, of eenvoudig door verschil in de totaal opgenomen hoeveelheden voederwaarde.

Teneinde te trachten hieromtrent nadere gegevens te verkrijgen zou men behalve de verbruikte hoeveelheid pulp ook de verbruikte hoeveelheden gras dienen te kennen. Vóór het inscharen van het vee in elk der proefpercelen werd telkens de opbrengst aan vers gras bepaald door het uitmaaien van 5 vakjes van ieder 4 m<sup>2</sup>. Dit gras werd gewogen en een

monster ervan onderzocht op droge stof, eiwitachtige stoffen en ruwe celstof. Uit deze gegevens werden de gehalten aan verteerbare eiwitachtige stoffen en de zetmeelwaarde berekend en hieruit konden dan ook de bij het inscharen ter beschikking van de koeien komende hoeveelheden droge stof, verteerbare eiwitachtige stoffen en zetmeelwaarde worden afgeleid. Deze hoeveelheden moeten nog vermeerderd worden met de aangroei gedurende de beweiding van elk perceel en verminderd met het gras, dat na afloop der beweiding boven de maaivlakte der monstervakjes uitkwam.

Omtrent deze laatste hoeveelheden zijn evenwel geen goede gegevens beschikbaar en daarom moet een schatting van het grasverbruik uiteraard zeer onnauwkeurig zijn. Toch hebben wij een zeer globale schatting gemaakt en zijn daarbij uitgegaan van de volgende veronderstellingen:

- 1e. De gedurende de beweiding bijgegroeide hoeveelheid droge stof werd aangenomen op 50% van de gemiddelde aangroei der voorafgaande en volgende rustperiode van hetzelfde perceel, terwijl ook enigszins rekening is gehouden met de aangroei van naastliggende percelen, die gedurende de beweiding in rust waren. Het hier genoemde percentage vindt zijn motivering in een studie van FRANKENA <sup>1)</sup>, die in drie weideperioden een gemiddeld aangroeipercantage van 48% der rustperiode vond.
- 2e. Er werd aangenomen, dat van de totale hoeveelheid gras, die blijkens de opbrengstbepalingen

---

<sup>1)</sup> FRANKENA, Versl. v. Landbk. Onderz. 50 (10) B. (1945) 486.

ter beschikking van de dieren kwam, 80% werkelijk werd gegeten, terwijl de rest door vertrappen, bevuilen enz. verloren ging, zonder dat dit in de schattingen der resten, die ook in rekening zijn gebracht, tot uitdrukking kwam. Ook dit percentage vindt zijn motivering in de bovengenoemde studie van FRANKENA.

- 3e. Van de aldus gevonden hoeveelheden werd nog afgetrokken wat de in sommige perioden bijgeschaarde pinken blijkens hun gewichten, gewichtstoename en het aantal dagen dat zij ge-weid hebben, geacht kunnen worden verbruikt te hebben. Deze verbruikscijfers zijn berekend volgens de normen van GEITH, zoals FRANKENA die op p. 464 van zijn studie aangeeft.

Met behulp van bovengenoemde aannamen kunnen uit de beschikbare proefgegevens de volgende cijfers worden afgeleid:

Periode der proef	Proefgroep	Droge stof hoeveelheden					Door pinken opgenomen (kg)	Door koeien opgenomen		Per koe per dag	
		Bij het inscharen aanwezig (kg)	Tijdens beweiding gecroeid (kg)	Geschatte resten (kg)	Tijdens verweiding verdwenen (kg)	In totaal gegeten (kg)		Dr. stof (kg)	Zetmeelw. (kg)	Dr. stof (kg)	Zetmeelw. kg
Voorperiode	I en II	16004	1613	250	3473	13894	—	13894	8319	14.47	8.67
1e deel Hoofdper.	I	9556	1048	430	2035	8139	320	7819	4455	11.17	6.37
"	II	11914	1315	1142	2417	9670	154	9516	5517	13.59	7.88
2e deel Hoofdper.	I	13859	1237	938	2832	11326	278	11048	6240	15.34	8.67
"	II	10703	988	718	2195	8778	—	8778	5089	12.23	7.09
Naperiode	I en II	11653	955	—	2522	10086	—	10086	6071	12.93	7.78

Gerekend over de gehele hoofdperiode werden dus de volgende hoeveelheden droge stof en zetmeelwaarde opgenomen.

	Tijdens bijvoeding		Zonder bijvoeding	
	dr. stof	zetmeelw.	dr. stof	zetmeelw.
Uit het weidegras	16597	9544	20564	11757
Uit de pulp	5105	3309	—	—
Totaal	21702	12853	20564	11757
Per koe per dag	15.30	9.06	14.48	8.28

## ALGEMENE BESCHOUWING DER PROEFRESULTATEN.

Uit de in het voorafgaande medegedeelde gegevens vloeit dus voort, dat het bijvoederen van 4 kg gedroogde pulp per dier per dag aan melkkoeien, die volgens een vrij intensief omweidingssysteem gehouden werden, gedurende de periode van 9 Juli tot 18 September de melkproductie dooreengenomen met 0.775 kg per koe per dag heeft verhoogd. Het gemiddelde vetpercentage der proefgroep werd er evenwel iets door verlaagd, zodat de opbrengst aan melkvet voor beide groepen practisch gelijk bleef. Het is bekend, dat gedroogde pulp in het winterantsoen neiging heeft de melkgift te stimuleren zonder de vetopbrengst te verhogen. Dit verschijnsel heeft zich dus eveneens bij deze weideproef voorgedaan, zodat mag worden aangenomen, dat gedroogde pulp naast weidegras deze specifieke eigenschap blijft vertonen.

Werd de opbrengst aan melkvet dus niet verhoogd, op de eigenschappen van het geproduceerde melkvet als grondstof voor de boterbereiding had de bijvoeding wel een gunstig effect, dat tot uitdrukking kwam in een gemiddelde verlaging van het joodadditiegetal met 3.08 eenheden en van het refractiecijfer met dooreengenomen 0.82 refractometergraden. Tengevolge daarvan bleef het joodadditiegetal der bijgevoederde groep vrijwel steeds beneden 38, terwijl dat van de niet bijgevoederde groep, vooral in de eerste helft der proef, meermalen boven 40 lag. Verschillen op dit niveau zijn voor de stevigheid der uit dit melkvet bereide boter gedurende het zomerseizoen zeker niet onbelangrijk en het melkvet der bijgevoederde koeien had dienovereenkomstig dus een hogere waarde.

Een verder gevolg van de bijvoeding was, dat het lichaamsgewicht der bijgevoederde koeien gedurende de proef iets meer toenam dan dat der vergelijkbare contrôlegroep. Hoewel het verschil van 0.167 kg per dier per dag niet groot genoemd mag worden, kan toch niet worden ontkend, dat de bijvoeding aan de conditie der dieren ten goede is gekomen. Er moet echter op worden gewezen, dat enige malen gedurende de proef de koeien eerst konden worden verweid als het gras op de proefpercelen vrijwel opgebruikt was. Bij dergelijke gelegenheden werd in de wellicht grotere grasbehoefte der contrôlekoeien dan een paar dagen minder goed voorzien, terwijl de bijgevoederde dieren onverminderd van de 4 kg pulp konden profiteren. Dat op sommige tijdstippen de contrôlegroep waarschijnlijk minder droge stof ter beschikking had dan zij zou hebben kunnen verwerken, terwijl dit bij de proefgroep in mindere mate het geval was, is vermoedelijk niet de enige reden voor het feit, dat blijkens de gemaakte schattingen de bijgevoederde groep tijdens de proef wat meer voeder heeft opgenomen dan de niet bijgevoederde. Zeer waarschijnlijk konden de dieren in de vorm van gras + pulp ook iets meer voederwaarde opnemen dan waartoe zij op een ongelimiteerd rantsoen van uitsluitend gras in staat waren. Het verschil werd op *0.82 kg droge stof en 0.78 kg zetmeelwaarde per dier per dag* geschat. Dit meerverbruik is ruimschoots voldoende om de geconstateerde productieverhoging en gewichtstoename te verklaren. Immers, voor een meerproductie van 0.775 kg melk zonder verhoging van de vetopbrengst zou volgens de normen van FREDERIKSEN 0.086 kg zetmeelwaarde nodig zijn, terwijl voor de geconstateerde gewichtstoename van 0.167 kg on-

geveer 0.501 kg zetmeelwaarde gerekend mag worden, in totaal dus 0.587 kg zetmeelwaarde. Nu is wel bekend, dat bij dieren die ongeveer volgens hun behoefte gevoederd worden de voor meerproductie nodige voederwaarde hoger is dan uit de gebruikelijke normen voortvloeit, maar het lijkt ons toch niet verantwoord deze waarde veel hoger te stellen dan de voor de geconstateerde meerproductie beschikbare 0.78 kg zetmeelwaarde om zo tot de ietwat geforceerde conclusie te geraken, dat de bijgevoederde pulp naast zijn gewone voederwerking nog een gunstig effect op de voederwaarde van het rantsoen als geheel zou hebben uitgeoefend. Dit mag o.i. niet uit de gegevens van deze proef worden afgeleid.

Tenslotte willen wij nog een globale berekening maken over de financiële voor- en nadelen van de in deze proef toegepaste pulpbijvoeding in de weide. Uit het voorafgaande blijkt, dat de hoeveelheid gras, welke door de bijgevoederde koeien werd opgenomen in totaal 3967 kg droge stof minder bevatte dan door de contrôle koeien werd verbruikt. Wij menen de waarde van dit gras wel ongeveer gelijk te mogen stellen aan die van vers gras, dat voor kunstmatig drogen wordt bestemd. En blijkens een berekening van het L.E.I. te Den Haag<sup>1)</sup> bedroeg in 1946 de gemiddelde kostprijs van dergelijk gras, zonder maailoon en droogkosten, pl.m. f 5.50 per 100 kg gedroogd product met 10% vocht. Dit komt overeen met een prijs van pl.m. f 6.11 per 100 kg droge stof. Aan gras werd door het bijvoederen dus totaal bespaard voor een bedrag van f 242.38.

---

<sup>1)</sup> Landbouw Economisch Instituut, Den Haag.

Nota no. 32. Een beschouwing over de kosten van het winnen van kunstmatig gedroogd gras en een vergelijking hiervan met de importprijzen van krachtvoeder.



De bijgevoederde groep produceerde gemiddeld 0.775 kg melk per dier per dag meer. Daar het vetpercentage echter iets verlaagd werd, werd de vetproductie hierdoor praktisch niet verhoogd, zodat bij uitbetaling der melk op basis van de vetproductie de bijvoeding geen verhoging van het melkgeld meebracht.

De extra groei van de bijgevoederde groep was gemiddeld 0.167 kg per dier per dag. Over de gehele proefperiode gerekend bedraagt deze groei dus voor alle 20 koeien der groep samen gedurende 71 dagen 237 kg. Dit berekend naar een prijs van f 0.80 per kg levend gewicht zou een voordeel van f 189.60 opleveren.

Het totale in geld uitgedrukte voordeel van de bijvoeding zouden wij dus op  $f 242.38 + f 189.60 = f 431.98$  willen stellen.

Tegenover dit voordeel staan echter de kosten van de bijgevoederde pulp en de voor de bijvoeding nodige extra arbeid. Laatstgenoemde factor menen wij echter te mogen verwaarlozen, omdat in de praktijk de bijgevoederde pulphoeveelheden niet dagelijks voor iedere koe apart behoeven te worden afgewogen. Gebruikt men voor de toediening een bepaalde maatschep en voedert men de dieren tijdens of na het melken bij, dan levert de praktische uitvoering van deze bijvoeding vrijwel geen extra werk op. Er blijft dan alleen over wat voor de gedroogde pulp moest worden uitgegeven. In 1946 bedroeg de prijs van dit product f 15.— per 100 kg. De bijgevoederde hoeveelheid (5489 kg) heeft dus f 823.35 gekost.

Houdt men dus alleen rekening met de hierboven besproken inkomsten en uitgaven, dan heeft het bijvoederen in deze proef een *nadelig saldo van f 391.37*

*opgeleverd.*

Zonder dat de kwaliteitsverbetering van het geproduceerde vet in rekening wordt gebracht was het bijvoederen in de weide dus niet rendabel. Er kan echter uit de proefgegevens worden afgeleid, hoe hoog deze kwaliteitsverbetering gewaardeerd had moeten worden om als sluitpost te kunnen dienen. Immers de bijgevoederde koeien hebben gedurende de proefperioden in totaal 760 kg melkvet geproduceerd van betere kwaliteit dan anders het geval zou zijn geweest. Om het nadelig saldo van de proef op te heffen had voor dit betere melkvet niet minder dan f 0.52 per kg meer betaald moeten worden. Het moet wel uitgesloten geacht worden, dat, ook wanneer de uitbetaling naar boterkwaliteit werd doorgevoerd, het teweeg gebrachte kwaliteitsverschil een dergelijke prijsverhoging zou motiveren.

Bij een kwaliteitstoelage van b.v. 10 cent per kg vet zou de bijvoeding eerst rendabel geworden zijn wanneer de pulpprijs beneden f 9.25 per 100 kg gelegen had en eerst bij een pulpprijs van f 7.85 per 100 kg zou de bijvoeding ook zonder kwaliteits-toeslag op het melkvet geen nadelig saldo hebben opgeleverd.

## CONCLUSIES.

Het bijvoederen van 4 kg gedroogde pulp per dier per dag aan melkkoeien, die volgens het omweidings-systeem gehouden werden, leverde een grasbesparing op van ongeveer 19%. De hoeveelheid geproduceerde melk werd door de bijvoeding iets verhoogd en wel gemiddeld met 0.775 kg per koe per dag. Het vetpercentage werd door de pulp echter iets verlaagd, zodat de totale vetopbrengst vrijwel gelijk

bleef aan die van de niet bijgevoederde contrôle-groep.

Op de eigenschappen van het melkvet als grondstof voor de boterbereiding werd echter een duidelijk gunstig effect van de bijvoeding geconstateerd. Dit kwam tot uiting in een gemiddelde verlaging van het joodadditiegetal met 3.08 eenheden en van het refractiecijfer met dooreengenomen 0.82 refractometergraden.

De voedingstoestand der koeien werd door de bijvoeding eerder gunstig dan ongunstig beïnvloed.

Rekenende met een kostprijs van het weidegras van f 6.11 per 100 kg droge stof, van f 15.— per 100 kg gedroogde pulp en met een waarde van f 0.80 per kg levende gewichtsvermeerdering der koeien, leverde de proef een nadelige financiële uitkomst op.

Eerst bij een pulpprijs van f 7.25 per 100 kg zou het bijvoederen rendabel zijn geweest, terwijl een eventuele kwaliteitstoelage van f 0.10 per kg melkvet deze grenswaarde voor de gedroogde pulp met f 1.40 per 100 kg zou hebben verhoogd.