

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN

VERGELIJKENDE VOEDERPROEVEN
MET VET-ARM EN MEER VET-RIJK
KRACHTVOEDER BIJ MELKVEE

WITH A SUMMARY

THE INFLUENCE OF FAT
IN THE RATION OF DAIRY COWS

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



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. NO. 59.6 - 'S-GRAVENHAGE - 1953

20.304

INHOUD

I. INLEIDING	3
II. GEGEVENS UIT DE LITERATUUR	4
1. Proefresultaten	4
2. De optimale hoeveelheid vet in het rantsoen	6
3. Samenvatting van de literatuur	8
III. EIGEN PROEFNEMINGEN	9
A. Algemene opmerkingen	9
1. Doelstelling	9
2. Proefopzet	9
3. Proefindeling	10
4. Waarnemingen	10
5. Voeding	10
B. Voederproef in de winter 1949-1950	11
1. Proef te Hoorn	11
a. Algemene opmerkingen	11
b. De voeding	11
c. Het levend gewicht	15
d. De conditie der dieren	16
e. Opbrengst van melk, vet en vetvrije droge stof	16
f. Samenstelling van melk en boter	17
C. Voederproeven in de winter 1950-1951	19
1. Inleiding	19
2. Proef te Norg	20
a. Algemene opmerkingen	20
b. De voeding	20
c. Het levend gewicht	23
d. De conditie der dieren	24
e. Melk- en vetopbrengst	25
3. Proef te Beesel	26
a. Algemene opmerkingen	26
b. De voeding	26
c. Het levend gewicht	28
d. De conditie der dieren	29
e. Melk- en vetopbrengst	29
D. Voederproef in de winter 1951-1952	31
1. Proef te Norg	31
a. Inleiding	31
b. Algemene opmerkingen	31
c. De voeding	31
d. Het levend gewicht	35
e. De conditie der dieren	36
f. Melk- en vetopbrengst	38
SAMENVATTING	39
SUMMARY	48
LITERATUUR	41
TABELLEN	54

1. INLEIDING

Tegen het eind van de achttiende eeuw sprak de Engelsman PROUT de mening uit, dat de vetachtige stoffen in het dierlijk organisme rechtstreeks afkomstig moesten zijn van het vet uit de planten. PROUT schreef alleen aan planten het vermogen toe, om organische stoffen te synthetiseren of om te bouwen. Het dier zou voor zijn levensbehoeften geheel aangewezen zijn op de door de planten gevormde organische verbindingen. Dat bij de levensprocessen een groot deel van het voedsel „verbrand” werd, was toen reeds bewezen door de experimenten van LAVOISIER.

In 1842 bracht LIEBIG een andere opvatting naar voren: Hij veronderstelde dat het dierlijk organisme in staat zou zijn om uit koolhydraten vetten te vormen. Deze theorie van LIEBIG steunde echter nog niet op behoorlijk gefundeerd bewijsmateriaal. Zijn tegenstanders, o.a. BOUSSINGAULT, hebben daarom getracht met behulp van een aantal proeven het tegendeel te bewijzen. Het resultaat van deze proeven was evenwel, dat de theorie van LIEBIG steeds waarschijnlijker werd. Enige tijd later toonde VORR aan dat bij een eiwitrijke voeding ook eiwitten in vet kunnen worden omgezet.

Nadat in de tweede helft van de negentiende eeuw op verschillende plaatsen in Europa landbouwproefstations waren opgericht, ging men er aan deze instellingen al spoedig toe over om vergelijkende voederproeven op te zetten. Deze proeven hielden direct verband met de praktijk. Een van de eerste onderwerpen die men in studie nam, was de vraag, in hoeverre door verstrekking van vet-rijke voedermiddelen het vetgehalte van de melk zou kunnen worden opgevoerd. Uit vele experimenten kwam tenslotte vast te staan, dat het melkvet evenals het lichaamsvet grotendeels gevormd wordt uit koolhydraten. Wel is het mogelijk om met sommige vet-rijke voedermiddelen het vetgehalte van de melk iets op te drijven, maar soms gaat dit ten koste van de hoeveelheid melk, ofwel blijkt, dat de verhoging van het vetgehalte geen stand houdt.

Toen eenmaal onomstotelijk vaststond, dat in het lichaam uit koolhydraten vetten kunnen worden gevormd, heeft men gedurende een lange reeks van jaren weinig aandacht besteed aan de hoeveelheid vet in de rantsoenen van onze landbouwhuisdieren.

Weliswaar werd omstreeks 1930 met laboratoriumdieren vastgesteld, dat sommige onverzadigde vetzuren, zoals linolzuur of arachidonzuur, onmisbaar zijn en niet gesynthetiseerd kunnen worden. Een rantsoen waarin deze onverzadigde vetzuren ontbreken, geeft bij ratten en muizen ernstige uitvalsverschijnselen, maar er zijn in het geheel geen aanwijzingen, dat ook herkauwers een speciale behoefte zouden hebben aan onverzadigde vetzuren in hun voeder.

Door het in zwang komen van het extractieproces bij de oliebereiding, werd het vraagstuk van de vetvoorziening van rundvee weer actueel. Immers, melkrijke koeien zullen over het algemeen naast het ruwvoeder een zekere hoeveelheid krachtvoeder ontvangen en juist de bijproducten der oliebereiding zijn van oudsher bijzonder geliefde krachtvoedermiddelen. Dit is in de eerste plaats toe te schrijven aan het hoge eiwitgehalte van deze producten.

Volgens het oude systeem werden de oliezaden uitgeperst; in de koeken bleef dan nog 5 à 8% vet achter. Een melkrijke koe kreeg dus gewoonlijk met het krachtvoeder een redelijke hoeveelheid vet binnen. Nu echter door het extraheren het vetgehalte van de bijproducten der oliebereiding tot ongeveer 1% gereduceerd kan worden, doet zich de vraag voor, of ook met krachtvoeder, dat weinig vet bevat, een optimale productie mogelijk is.

II. GEGEVENS UIT DE LITERATUUR

1. PROEFRESULTATEN

In de Verenigde Staten hebben vooral MAYNARD en zijn medewerkers dit onderwerp bestudeerd. Bij hun eerste proef (23)¹ werkten zij slechts met 4 koeien, die gevoerd werden met een normaal rantsoen voor melkvee, bestaande uit lucernehooi, pulp en een meelmengsel. Afwisselend ontvingen de dieren het gewone krachtvoedermengsel, dat 5,8% vet bevatte, en hetzelfde krachtvoeder waaruit het vet grotendeels verwijderd was door middel van extractie. Dit laatste mengsel bevatte nog slechts 0,66% vet. Bij deze proef werd gevonden, dat een rantsoen met een zeer laag vetgehalte een duidelijke daling van de melkopbrengst teweegbracht, terwijl het vetgehalte van de melk geen verandering onderging. De verminderde melkafscheiding op het vet-arme rantsoen werd begeleid door een vermindering van de hoeveelheid lipoiden in het bloed.

De volgende proef (3) werd uitgevoerd met 5 geiten. In 4 van de 5 gevallen veroorzaakte de voeding van een rantsoen, dat veel eiwit maar slechts 0,45% vet bevatte, een daling van de melkgift met 25 tot 55%. De opbrengst aan botervet liep terug tot 35 tot 70%. Werd het proefrantsoen vervangen door voeder met 7% vet, dan gingen de melkgift en de vetopbrengst weer omhoog. In een vijfde geval had de verstrekking van het rantsoen met weinig vet geen invloed. Het vet-arme rantsoen gaf steeds botervet met lage joodgetallen.

Bij een andere gelegenheid (MAYNARD, MCCAY, (24)) voederde men krachtvoeder met resp. 1, 3 en 7% vet. In de eerste twee mengsels was het vet vervangen door een isodynamische hoeveelheid zetmeel. Het rantsoen met 1% vet had een sterke vermindering van de melk- en vetopbrengst tot gevolg. Bij het rantsoen met 3% vet was deze opbrengstverlaging minder groot, maar toch nog wezenlijk. Het ruwvoeder bestond wederom uit pulp en \pm 6 kg lucernehooi. Een dergelijk ruwvoederrantsoen bevat weinig vet.

Bij gebruik van het niet geëxtraheerde krachtvoeder bevatte het rantsoen een hoeveelheid vet, die 75 à 90% bedroeg van de uitgescheiden hoeveelheid botervet. Wanneer echter krachtvoeder met 1% vet verstrekt werd, was de hoeveelheid vet in het rantsoen slechts 20% van de geproduceerde hoeveelheid melkvet. De onderzoekers vermoedden daarom, dat het rantsoen zoveel vet moet bevatten, dat een belangrijk deel van het melkvet hieruit gevormd kan worden.

Ook nu weer bleek duidelijk, dat een vet-arm rantsoen in de eerste plaats een daling van de melkgift veroorzaakt, terwijl het vetgehalte aanvankelijk weinig verandering ondergaat. MAYNARD en MCCAY spraken naar aanleiding van deze proef de veronderstelling uit, dat het vermogen van de koe om van koolhydraten vet te vormen, beperkt is en dat vooral koeien met een hoge productie niet in staat zijn voldoende vet te synthetiseren voor een maximale melksecretie. Volgens deze theorie zou het organisme er in de eerste plaats naar streven de samenstelling van de melk constant te houden. Bij een tekort aan een essentieel bestanddeel kan dan steeds een achteruitgang van de totale hoeveelheid melk verwacht worden.

Enkele jaren later hebben MAYNARD e.a. (26) het resultaat gepubliceerd van proeven, waarbij krachtvoedermengsels met 4 en 7% vet vergeleken werden. Ditmaal bestond het ruwvoeder uit gemengd hooi en maissilage. De vet-rijk gevoederde groep

¹ De cijfers tussen haakjes verwijzen naar de nummers van de literatuurlijst (pag. 48).

had een iets grotere melk- en vetopbrengst, maar de verschillen waren niet meer wezenlijk. Het vetpercentage onderging geen verandering. MAYNARD c.s. concludeerden dat 4% vet in het krachtvoeder zeker voldoende is.

Een proef waarbij sojabonen en geëxtraheerd sojameel werden vergeleken, viel uit ten gunste van de sojabonen (21). Deze voedermiddelen waren in het krachtvoeder verwerkt, zodat men mengsels had verkregen met resp. 6 en 3% vet. In dit geval resulteerde de voeding van het vet-rijke rantsoen niet alleen in een iets grotere melkgift, maar ook het vetpercentage onderging een kleine verhoging.

In de tot nu toe besproken proeven werd het vetarme krachtvoeder steeds verkregen door gebruik te maken van geëxtraheerde voedermiddelen. Het scheen wenselijk de mogelijkheid uit te sluiten, dat de verkregen resultaten te wijten zouden zijn aan een eventueel ongewenst residu of een ander nadelig effect van het extractieproces. Daarom hebben MAYNARD, LOOSLI en MCCAY (22) enkele proeven genomen, waarbij gebruik gemaakt werd van sterk uitgeperste voedermiddelen. De vet-niveaus van de vergeleken krachtvoederrantsoenen lagen op 3 en 7%. Bij voeding van het rantsoen met 7% vet werd een iets hogere melkproductie en vetopbrengst verkregen. Dit resultaat blijkt geheel in overeenstemming met de vorige proeven, zodat er geen reden is om te veronderstellen dat toepassing van het extractieproces bij de oliebereiding een kwaliteitsvermindering der bijproducten tot gevolg heeft.

Een andere mogelijkheid was, dat de vet-arme rantsoenen minder goede uitkomsten gaven, omdat met het vet een deel van de in vet oplosbare vitamines was verwijderd. Toevoeging van vitamine A, D en E aan een vet-arm krachtvoedermengsel (2,2% vet) had evenwel geen enkel effect. Wanneer echter een krachtvoederrantsoen met 5,9% vet gevoederd werd, was de productie aan melk en vet $2\frac{1}{2}$ % hoger (20).

Naderhand werd nogmaals een serie van 4 proeven genomen, waarbij krachtvoedermengsels met 2 en 5,3% vet werden gebruikt (19). Bij voeding van ruim hooi bleek het verschil tussen de vet-arme en vet-rijke rantsoenen kleiner dan bij een matige hoeveelheid, maar toch was bij verstrekking van het krachtvoeder met 5,3% vet de melkgift steeds wezenlijk hoger. Deze onderzoekers komen daarom tot de conclusie, dat vet in rantsoenen voor melkkoeien een grotere betekenis heeft dan op grond van zijn energetische voederwaarde zou worden verondersteld.

Ook in Michigan heeft men zich met dit onderwerp bezig gehouden. GIBBSON en HUFFMAN (15) gingen uit van een vet-arm ruwvoederrantsoen, bestaande uit lucerne-hooi, pulp en melasse. Ook het meelmengsel was voor beide groepen gelijk. Wanneer een gedeelte van de pulp vervangen werd door een isodynamische hoeveelheid sojaolie, dan steeg de melkproductie. Ook het vetpercentage werd verhoogd, doch dit was slechts van tijdelijke aard. Werd de pulp vervangen door mais, dan was het resultaat eveneens een verhoging van de melkproductie, maar het vetpercentage van de melk bleef daarbij constant.

De volgende proef werd uitgevoerd met een grondrantsoen, dat bestond uit gemengd hooi en een silage van timothee en lucerne (33). Bij dit grondrantsoen maakte het geen verschil, of een krachtvoedermengsel met 1,3 dan wel met 4,75% vet werd gevoederd.

WENNERSTRÖM (34), die een groot aantal proefresultaten van verscheidene auteurs statistisch heeft bewerkt, kwam eveneens tot de conclusie, dat er geen verband bestaat tussen de hoeveelheid vet in het voeder en de melkproductie. Ook enkele andere onderzoekers hebben geen verschil in melkproductie geconstateerd bij een vet-arm of vet-rijk krachtvoederrantsoen (4, 28).

BÜNGER e.a. (7) onderzochten in een vergelijkende voederproef lijnschroot (1,1% vet) en lijnkoek (5,4% vet). Het vetpercentage van de melk bleef in beide gevallen gelijk, maar de hoeveelheid melk was bij de verstrekking van lijnkoeken iets groter. BUSCHMANN (8) nam waar, dat toevoeging van vet aan een vet-arm rantsoen zowel de melkgift als het vetgehalte gunstig beïnvloedde, al was het effect veelal niet groot. In Denemarken, waar veel bieten worden gevoederd, is het ruwvoederrantsoen over het algemeen vet-arm. WENZEL ESKEDAL (35) verkreeg onder deze omstandigheden met een meer vet-rijk krachtvoeder een hogere melkproductie dan bij verstrekking van geheel vet-arme meelmengsels. Hij raadt aan om bij het gebruik van extractieschroot wat gemalen oliezenen aan het krachtvoedermengsel toe te voegen. Over de meest gewenste hoeveelheid hiervan zijn nog geen gegevens beschikbaar, maar ESKEDAL meent, dat zonder risico 12-15% lijnzaad in het krachtvoeder verwerkt kan worden.

Tenslotte willen wij melding maken van de resultaten van een door BARBORIAK c.s. uitgevoerd recent Zwitsers onderzoek. Deze proeven verdienen speciaal onze aandacht, omdat de verstrekte ruwvoederrantsoenen enige gelijkenis vertonen met wat in ons land in sommige streken gebruikelijk is. De eerste proef (2) betreft een vergelijking van cocoskoek met cocosschroot. Hierbij werd tevens gebruik gemaakt van cocosschroot, dat door toevoeging van cocosvet weer hetzelfde vetgehalte als de cocoskoek had verkregen. Het krachtvoeder met het geëxtraheerde product bevatte 1,3% vet, terwijl de beide andere mengsels een vetgehalte hadden van resp. 4,9 en 4,8%. De samenstelling van het grondrantsoen, dat zowel in kwalitatief als ook in kwantitatief opzicht normaal was voor Zwitserse omstandigheden, luidde als volgt: 4 kg hooi, 6 kg hooi van de tweede snede, 12,5 kg bieten, 13 kg silage van suikerbietenblad met pulp en 1 kg haverstro-haksel. De verschillende krachtvoedermengsels hadden noch in positieve noch in negatieve zin een wezenlijk effect op de hoeveelheid, het vetgehalte en het droge-stofgehalte van de melk. Deze onderzoekers komen daarom tot de conclusie, dat de bijproducten der oliebereiding, verkregen bij het extractieproces, even geschikt zijn als krachtvoeder voor melkkoeien als de restanten, die bij het persen ontstaan. Zij wijzen er echter nadrukkelijk op, dat de aard van het grondrantsoen van grote invloed is op de verkregen uitkomsten. In Zwitserland wordt veel hooi gevoederd en aangezien dit voedermiddel een vetgehalte van $\pm 2,5\%$ heeft, wordt hiermede de vetbehoefte der dieren al voor een belangrijk deel gedekt. Het gevolg kan zijn, dat de betekenis van het krachtvoedervet beperkt wordt tot zijn calorische voederwaarde. In landen, waar het ruwvoederrantsoen een ander karakter heeft, kan volgens BARBORIAK e.a. het verschillende vetgehalte van schroot en koeken wel degelijk van belang zijn.

Een jaar later is dezelfde proef uitgevoerd met grondnotenkoek resp. grondnotenschroot (1). De verstrekking van het vet-rijke krachtvoeder had wederom geen hogere melk- of botervetproductie ten gevolge. Ook de loop van het levend gewicht werd niet beïnvloed door het vetgehalte van het voeder.

2. DE OPTIMALE HOEVEELHEID VET IN HET RANTSOEN

Volgens MORRISON (29) kan men een behoorlijke melkproductie verwachten bij gebruik van krachtvoeder met 2,5% vet. CROWTHER (9) meent, dat de dieren met het voeder ongeveer evenveel vet moeten opnemen als met de melk wordt uitgescheiden. Dit zal zeker het geval zijn wanneer het krachtvoedermengsel ongeveer 4,5% vet bevat. BUSCHMANN (8) verkreeg de beste resultaten indien de hoeveelheid vet in het rant-

soen voor melkkoeien tussen 0,45 en 0,8 kg per 1000 kg lichaamsgewicht ligt. LEROY en BONNET (17) zijn van oordeel, dat er per dag ongeveer 350 gram verteerbaar vet in het rantsoen moet voorkomen. De juiste hoeveelheid is natuurlijk afhankelijk van het soort vet en van de productie van de koe. Bij een tekort aan vet in het rantsoen zullen goede geefsters minder melk gaan geven, terwijl bij de matige geefsters het vetgehalte verlaagd wordt. Deze onderzoekers wijzen er nog op, dat de samenstelling van het vet van gras zeer geschikt is voor omzetting in botervet.

In een recent artikel komen RICHTER e.a. (31) tot de slotsom, dat melkkoeien met geringere hoeveelheden vet kunnen volstaan dan men algemeen aanneemt. De opvattingen over dit vraagstuk zouden dringend herziening behoeven. Zij doen deze uitspraak op grond van een aantal balansproeven, waarbij een zeer behoorlijke productie verkregen werd op rantsoenen met een laag vetgehalte. Bij de betreffende proeven waren evenwel geen normaal gevoederde dieren aanwezig, zodat een vergelijkingsobject ontbrak.

Verschillende malen is aangetoond, dat rantsoenen met grote hoeveelheden vet evenzeer een achteruitgang van de melk- en botervetproductie veroorzaken (8, 32). Bedraagt de hoeveelheid vet in het voeder \pm 1 kg of meer, dan kan dit aanleiding zijn tot spijsverteringsstoornissen. Voedermiddelen, die rijk zijn aan onverzadigde vetten, beïnvloeden het vetgehalte van de melk in negatieve zin. Vooral levertraan is in dit opzicht nadelig (5, 26, 27).

Volgens FORBES e.a. (14) heeft een optimaal vetgehalte van het voeder een gunstige invloed op het nuttig effect van het rantsoen in het algemeen. Ook WILLEY e.a. (36) namen waar, dat bij het mesten van ossen een rantsoen met een hoog vetgehalte beter benut werd dan een vet-arm rantsoen. Verder bleek de resorptie van carotine groter te zijn, naarmate het rantsoen meer vet bevatte.

Behalve de hoeveelheid, speelt ook de aard van het voedervet een rol. FERRANDO (13) vraagt zich terecht af, in wat voor toestand de vetten zich bevinden, die na de extractie zijn achtergebleven. Het is inderdaad denkbaar, dat de vetten, die door het extractiemiddel niet verwijderd kunnen worden, ook voor de voeding minder waardevol zijn. Nadere gegevens hierover ontbreken echter nog. Voorts is het waarschijnlijk, dat de graad van verzadiging en de lengte van de koolstofketens der aanwezige vetzuren invloed hebben op de verteerbaarheid van een vet (12).

Het extractieproces veroorzaakt steeds een verbetering van de kwaliteit van die bijproducten der oliebereiding, die afkomstig zijn van zaden, welke alcaloïden of glucosiden bevatten. Door de extractie wordt de schadelijke stof blijkbaar opgelost of afgebroken (6, 16, 18, 30).

Tenslotte moeten wij er voortdurend op bedacht zijn, dat de eventueel minder gunstige ervaringen met vet-arme rantsoenen niet beslist door een tekort aan vet als zodanig behoeven te worden veroorzaakt. Met het vet kunnen ook andere waardevolle stoffen zijn onttrokken. Op de mogelijke betekenis van de in vet oplosbare vitaminen A, D en E is reeds gewezen bij de bespreking van de proeven van MAYNARD e.a. In hoeverre het vitamine E inderdaad een rol speelt bij de melkproductie, staat nog niet vast. Voorts deelt ESPE (12) in dit verband mede, dat kleine hoeveelheden lecithine een gunstige invloed op de melkproductie kunnen hebben, terwijl grotere hoeveelheden juist schadelijk zijn. Lecithine en andere vetachtige stoffen, zoals cholesterol, vormen echter geen onontbeerlijk bestanddeel van het voeder, want vermoedelijk kunnen deze stoffen door herkauwers worden gesynthetiseerd.

3. SAMENVATTING VAN DE LITERATUUR

Uit de besproken literatuur is naar voren gekomen, dat vet-arme rantsoenen een daling van de melkgift kunnen teweegbrengen. Veelal blijft het vetpercentage ongewijzigd. Echter niet in alle gevallen resulteert de verstrekking van een vet-arm krachtvoeder in een productievermindering. Het is gebleken dat de aard van het ruwvoeder-rantsoen van invloed is op de vraag, hoeveel vet het krachtvoeder voor melkkoeien moet bevatten voor een optimale productie. Bij verstrekking van veel hakvruchten en slechts weinig hooi of silage, zal men betere opbrengsten verkrijgen, wanneer in het krachtvoeder enkele betrekkelijk vet-rijke voedermiddelen zijn opgenomen. Wordt daarentegen veel hooi en kuilvoeder gegeven, dan kan men volstaan met krachtvoeder, dat samengesteld is uit vet-arme voedermiddelen. In het eerste geval komen dus vooral in aanmerking de bijproducten der oliebereiding, die verkregen zijn door uitpersing der zaden, terwijl de geëxtraheerde producten gebruikt kunnen worden voor dieren, die een ruwvoeder krijgen, waarbij een aanvulling met vetachtige stoffen uit het krachtvoeder minder nodig is.

Over de juiste hoeveelheid vet, die in het rantsoen van een melkkoe moet voorkomen, zijn de meningen verdeeld. Uit de literatuur valt daarom ook geenszins af te leiden, waar bij een bepaald ruwvoederrantsoen het gewenste vetpercentage van het krachtvoeder ligt.

Afgezien van de lagere voederwaarde door het verlies aan vet, schijnt het extractieproces geen nadelige invloed te hebben op de kwaliteit der bijproducten van de oliebereiding.

III. EIGEN PROEFNEMINGEN

Op grond van de beschikbare literatuurgegevens achtten wij het niet wel mogelijk een afdoend antwoord te geven op de vragen die, zowel van de zijde der olieindustrie als van de zijde der veehouders, gesteld werden omtrent het meest gewenste vetgehalte in de bijproducten der oliëbereiding, die in het rantsoen voor melkvee moeten worden verwerkt. Er zijn aanwijzingen, dat deze optimale vetgehalten niet in alle bedrijfsomstandigheden dezelfde zijn en daarom leek het gewenst deze kwestie ook onder Nederlandse omstandigheden te onderzoeken. Het initiatief hiertoe is uitgegaan van de UNILEVER N.V., die ook gratis proefvoeder bereidde en ter beschikking stelde, zoals dit voor de te nemen proeven nodig was. Zodoende werden wij in de gelegenheid gesteld vier voederproeven met melkvee te nemen om het vraagstuk van de vetvoorziening van het melkvee nader te belichten. Een woord van dank voor de UNILEVER N.V. voor hare medewerking is hier wel op zijn plaats.

Tevens maken wij van deze gelegenheid gebruik om dank te betuigen aan de Directie van de Strafgestichten te Norg en aan het Bestuur van de proefboerderij „Hoosterhof” te Beesel (L) voor hun bereidwilligheid om de proeven mogelijk te maken. Ook het personeel, dat op de verschillende proefplaatsen voor de uitvoering der proeven heeft zorg gedragen, zijn wij zeer erkentelijk voor de zorg, die zij aan een en ander hebben besteed.

In totaal werden de volgende voederproeven genomen:

1. In de winter 1949-'50 op de Proefboerderij te Hoorn.
2. In de winter 1950-'51 op 2 verschillende plaatsen nl.:
 - a. op een der boerderijen van de Rijksstrafgestichten te Norg (Dr);
 - b. op de proefboerderij „Hoosterhof” te Beesel (Limburg).
3. In de winter 1951-'52 op de hiervóór genoemde boerderij te Norg (Dr).

A. ALGEMENE OPMERKINGEN

1. DOELSTELLING

Bij elk van deze proeven werd met behulp van twee groepen melkkoeien een vergelijking gemaakt tussen een rantsoen, waarvan een groot gedeelte van het krachtvoedermengsel bestond uit meel van de geperste oliezaden (lijn-, grondnoten- en cocosmeel) en een rantsoen, waarvan in het krachtvoeder de geperste producten door de geëxtraheerde waren vervangen.

Bij deze voederproeven werd niet alleen gedacht aan een vergelijking van de melk- en vetproductie, doch ook aan een vergelijking van het levend gewicht en de conditie der dieren.

2. PROEFOPZET

Wanneer een vet-arm rantsoen een bepaalde invloed op de koeien zal uitoefenen, hetzij op de productie, hetzij op het levend gewicht of de conditie, dan lijkt het wel waarschijnlijk, dat dit pas op den duur tot uiting zal komen.

Bij deze vier proeven hebben daarom alle koeien reeds lang, voordat met de eigenlijke proef werd begonnen, het *vet-arme* krachtvoedermengsel ontvangen. Terwijl de koeien van de ene groep (contrôlegroep) gedurende de gehele proef met dit *vet-arme* krachtvoedermengsel werden gevoederd, kregen de dieren van de andere groep (proefgroep) gedurende de hoofdperiode het meer *vet-rijke* krachtvoeder.

3. PROEFINDELING

Elke proef bestond uit 3 lange perioden: 1. een voorperiode van 3 of 4 weken, waarin beide groepen nog precies gelijk (vet-arm) werden gevoederd; 2. een hoofdperiode van 8 weken, waarin dus de ene groep het vet-arme en de andere het meer vet-rijke krachtvoeder ontving en tenslotte 3. een naperiode van 3 of 4 weken, waarin beide groepen weer gelijk (vet-arm) werden gevoederd. Tussen de voor- en hoofdperiode en ook tussen de hoofd- en naperiode werd steeds een overgangswEEK ingelegd.

Bij alle proeven werd gebruik gemaakt van koeien, die bij de aanvang der proef in het begin van hun lactatie-periode waren, dus dieren, die in de herfst hadden gekalfd.

De indeling in 2 gelijke groepen vond steeds plaats op grond van ettelijke opbrengstbepalingen van melk en vet, die vóór het begin der voorperiode waren verricht. Bovendien werd bij deze indeling rekening gehouden met het levend gewicht, de leeftijd en de kalf tijd.

4. WAARNEMINGEN

Bepalingen van de melk- en de vetopbrengst werden voor elke koe twee malen per week verricht, telkens in de melk van twee op elkaar volgende etmalen; dit is dus van 4 etmalen per week.

Gedurende de gehele proef werden de koeien eens per week gewogen. Tevens vonden wegingen plaats op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode en na afloop der hoofdperiode, enige dagen na de overgang op gelijk voeder.

Zowel vóór de aanvang als na afloop van de verschillende voeding in de hoofdperiode, werd door enkele deskundigen de conditie der koeien beoordeeld.

In de hoofdperiode werd van alle gebruikte voedermiddelen een zo goed mogelijk monster genomen.

5. VOEDERING

Bij de proef, die te Hoorn werd genomen, werden alle voedermiddelen steeds per koe afgewogen (individuele voeding). Bij de andere proeven werden wel het krachtvoeder en de bieten voor iedere koe afzonderlijk afgewogen, doch werd het hooi per groep afgewogen. Daar bij de indeling enigszins rekening was gehouden met de eetlust der koeien, waren de hoeveelheden ruwvoeder, die beide groepen ontvingen, steeds aan elkaar gelijk.

De hoeveelheden krachtvoeder wisselden van dier tot dier, doordat door verschil in melk- en vetproductie en in levend gewicht de behoefte hieraan (berekend volgens de voedernormen van het C.V.B.) van dier tot dier verschilde.

Om steeds een zo goed mogelijke aansluiting bij de normen te behouden, werden de rantsoenen van alle koeien om de 14 dagen nagerekend en de hoeveelheden krachtvoeder zo nodig gewijzigd. In de hoofd- en naperiode waren echter de gemiddelde wijzigingen van de hoeveelheden krachtvoeder voor beide groepen steeds aan elkaar gelijk. Dit werd bereikt door de voederbehoefte van de groep, die het snelst in productie daalde, te richten naar die van de langzamer dalende. Bijgevolg kregen de koeien van de snelst dalende groep meer krachtvoer dan ze volgens hun productie en levend gewicht nodig hadden en wel zoveel meer, dat de totale hoeveelheid krachtvoeder van deze groep precies in dezelfde mate werd verminderd als die van de langzamer in productie dalende groep. Deze laatste groep deed dus als het ware dienst als „stuurgroep”. Het kleine verschil in voederbehoefte, dat er eventueel op het eind van de voorperiode

tussen beide groepen van nature bestond, werd dus gedurende de hoofdperiode en de naperiode als constant blijvend aangenomen.

B. VOEDERPROEF IN DE WINTER 1949-1950

1. PROEF TE HOORN

a. Algemene opmerkingen

Van deze voederproef, die aan de Proefzuivelboerderij te Hoorn werd genomen, is reeds in het *Landbouwkundig Tijdschrift* een voorlopige mededeling verschenen (10). Deze proef werd genomen met 2 groepen van 13 zwartbonte melkkoeien (tabel I, pag. 51).

De proefperiodes waren bij deze proef als volgt:

Voorperiode (gelijke voeding) 21 December 1949-18 Januari 1950 (28 dagen),

Hoofdperiode (verschillende voeding) 25 Januari-22 Maart 1950 (56 dagen),

Naperiode (gelijke voeding) 29 Maart-26 April 1950 (28 dagen).

In de hoofdperiode ontving groep II de geperste en groep I de geëxtraheerde producten. Bij deze proef werd in de melk behalve het vetgehalte ook het vetvrije-droge-stofgehalte vastgesteld, terwijl verder eens per week in het botervet uit de mengmelk der groepen het joodadditiegetal werd bepaald.

De proef is niet geheel zonder haperingen verlopen. Naast enkele lichte ongesteldheden, waardoor bij enkele koeien enige monsterdagen moesten worden uitgeschakeld, deed zich de volgende ernstige storing voor.

Op 29 Januari heeft koe no 36, de koe met de hoogste productie uit groep I, één van haar spenen betrap. Dit heeft tot een ernstige ontsteking geleid, met uiteindelijk volledig verlies van het betreffende kwartier en vanzelfsprekend een sterke en blijvende daling in melkgift. Om een zuivere vergelijking van de twee groepen te behouden, hebben wij de productie en het levend gewicht van deze koe verder steeds berekend uit de overeenkomstige gegevens der overige 12 dieren van de groep.

b. De voeding

Zoals reeds werd vermeld, hebben alle koeien reeds ver vóór de aanvang der eigenlijke proef het vet-arme krachtvoedermengsel ontvangen.

Dit bestond uit:

100 delen geëxtraheerd lijnmeel,	150 delen gemalen suikerpulp,
100 „ „ „ grondnotenmeel,	150 „ „ gemalen gedroogde aardappelen,
200 „ „ „ cocosmeel,	18 „ „ mineralenmengsel.
200 „ „ gerstemeel,	

Terwijl de koeien van groep I tijdens de gehele proef dit krachtvoedermengsel ontvingen, kregen die van groep II in de hoofdperiode het meer vet-rijke krachtvoeder, bestaande uit:

104 delen lijnmeel,	150 delen gemalen suikerpulp,
105 „ „ „ grondnotenmeel,	96 „ „ gemalen gedroogde aardappelen,
212 „ „ „ cocosmeel,	17 „ „ mineralenmengsel.
200 „ „ „ gerstemeel,	

Dit meelmengsel was uit het vet-arme afgeleid door met behulp van de vermoedelijke vetgehalten de geëxtraheerde koeksoorten op de geperste om te rekenen. Door het meerdere vet zou de zetmeelwaarde van het totale meelmengsel hoger worden; om dit te compenseren werd zetmeel uit het krachtvoeder weggelaten, wat bereikt werd door de hoeveelheid gedroogde aardappelen in het mengsel te verminderen.

Naast dit krachtvoeder ontvingen de koeien een ruwvoederrantsoen, dat in de hoofdperiode steeds uit hooi en silage bestond.

De samenstelling en de voederwaarde van de in de hoofdperiode vervoederde silages zijn opgenomen in tabel II (pag. 52). Bij de berekening van de voederwaarde werd gebruik gemaakt van verteringscoëfficiënten, die met behulp van hamels van deze silages waren bepaald. Tevens is in deze tabel opgenomen de analyse van het in de hoofdperiode gebruikte hooi; de voederwaarde ervan werd berekend met behulp van de door ons opgestelde formules.

Bij deze proef werd zowel in de verschillende silagemonsters als in het hooi het gehalte aan ruw vet bepaald door de gedroogde monsters met aether uit te trekken. Het gehalte aan ruw vet bedroeg bij het hooimonster 2,15%. Bij de silagemonsters varieerden de gehalten van 5,80 tot 6,49; gemiddeld werd voor alle in de hoofdperiode gevoederde silages een ruw-vetgehalte van 6,14% in de droge stof berekend. Uiteraard bestaat er een niet onaanzienlijk verschil in samenstelling tussen het door aetherextractie verkregen ruw vet uit silage en het ruw vet, dat men door deze extractie uit de gebruikelijke krachtvoerders verkrijgt. Het „silage ruw vet” bevat stoffen als melkzuur, chlorophyl enz., die voedingsfysiologisch gezien niet tot de vetten mogen worden gerekend.

De samenstelling en de voederwaarde van het vet-arme en meer vet-rijke krachtvoedermengsel is opgenomen in tabel I.

TABEL I. Samenstelling en voederwaarde van de voor de krachtvoedermengsels gebruikte bestanddelen

	Ruw eiwit <i>Crude protein</i>	Ruw vet <i>Fat</i>	Overige- koolhydraten <i>N-free extract</i>	Ruwe celstof <i>Crude fibre</i>	As <i>Mineral matter</i>	Vocht <i>Moisture</i>	Werkelijk eiwit <i>True protein</i>	Verteerbaar ruw eiwit <i>Dig. crude protein</i>	Verteerbaar werkelijk eiwit <i>Dig. true protein</i>	Zetmeelwaarde <i>Starch equivalent</i>	
Lijnmeel	31,63	5,66	35,67	9,58	5,34	12,12	29,16	27,20	24,73	66,3	<i>Linseed cake meal</i>
Grondnotenmeel . .	47,99	5,74	24,74	5,58	4,71	11,24	45,23	43,19	40,43	71,2	<i>Groundnut cake meal</i>
Cocosmeel	20,29	6,24	39,22	15,68	6,05	12,52	19,95	17,25	16,91	73,2	<i>Coconut cake meal</i>
Geëxtraheerdlijnmeel	33,94	2,25	36,72	10,24	5,69	11,16	32,18	29,19	27,43	61,9	<i>Extracted linseed meal</i>
Geëxtraheerd grondnotenmeel	53,30	1,10	26,02	5,46	4,82	9,30	50,74	47,97	45,41	66,8	<i>Extracted groundnut meal</i>
Geëxtraheerd cocosmeel	20,12	1,79	42,36	15,82	5,67	14,24	19,78	17,10	16,76	65,4	<i>Extracted coconut meal</i>
Gerstemee	9,14	1,94	66,95	5,25	2,75	13,97	8,45	6,95	6,26	71,7	<i>Barley meal</i>
Suikerpulp	6,84	0,22	64,35	11,08	4,54	12,97	5,60	4,17	2,93	54,9	<i>Dried beet pulp</i>
Gedroogde aardappelen	8,75	0,21	69,75	2,26	3,96	15,07	3,84	3,50	0,65	69,2	<i>Dried potatoes</i>
Vet-rijk meelmengsel		3,34						15,13	13,75	66,9	<i>Mixture with pressed cakes</i>
Vet-arm meelmengsel		1,25						14,90	13,54	64,2	<i>Mixture with extracted cakes</i>

TABLE I. Composition and feeding value of the components used for the concentrate mixtures

Voor de berekening van de voederwaarde van de afzonderlijke bestanddelen van deze mengsels werd gebruik gemaakt van de door ons gevonden samenstelling en van verteringscoëfficiënten, die het gemiddelde zijn van de waarden, die wij in de literatuur hebben gevonden.

Het vet-arme meelmengsel bevatte 1,25% vet en het meer vet-rijke 3,34% vet.

De voeding in de verschillende perioden was als volgt:

Voorperiode. In het begin van deze periode ontvingen de dieren van groep I gemiddeld per dag 12,62 kg hooi en 6,55 kg krachtvoer en die van groep II gemiddeld

12,62 kg hooi en 6,58 kg krachtvoer. Zoals gezegd, werd zowel in de vóór- als in de nãperiode voor beide groepen gebruik gemaakt van het vet-arme krachtvoedermengsel. Met ingang van 4-5 Januari werd bij alle koeien van beide groepen 6 kg hooi vervangen door 18 kg van een silage, die verkregen was door gelijke hoeveelheden gras en aardappelvezels tezamen in een gedraineerde houten silo in te kuilen.

Bij deze rantsoenverandering werden tevens de rantsoenen der koeien nagerekend. De dieren van groep I ontvingen in de tweede helft der voorperiode naast 18,00 kg silage gemiddeld per dag 6,62 kg hooi en 5,97 kg krachtvoer en die van groep II naast 18,00 kg silage gemiddeld 6,62 kg hooi en 6,01 kg krachtvoer.

Hoofdperiode. In deze periode behielden de dieren van groep I het vet-arme krachtvoeder, terwijl die van groep II nu het meer vet-rijke krachtvoedermengsel kregen.

Hiernaast ontvingen beide groepen hooi en verschillende grassilages. In de overgangswEEK, die aan de hoofdperiode voorafging, ontving elke koe 18 kg grassilage, bereid onder toevoeging van 5% gedroogde suikerbieten. Ook in de eerste 5 dagen der hoofdperiode werd deze silage nog gevoederd.

Van 30/31 Januari tot 11/12 Februari, dus 12 dagen lang, ontvingen alle dieren dagelijks 18 kg van een grassilage, gemaakt onder toevoeging van 8% droge suikerpulp.

Op 11/12 Februari werd begonnen met de voeding van de goed geslaagde melasse-silage uit perssilo II. Hiervan ontvingen de koeien de eerste 3 dagen 19 kg en daarna 13 dagen lang 20 kg per dier per dag.

Op 27/28 Februari werd een begin gemaakt met de voeding van een andere uitstekende geslaagde melasse-silage nl. die uit perssilo I. Hiervan kregen zij de eerste 3 dagen nog 20 kg en daarna 11 dagen lang 18 kg per dier per dag.

Van 13/14 Maart tot het einde der hoofdperiode, dus 9 dagen lang, ontvingen de koeien tenslotte dagelijks 20 kg grassilage, bereid onder toevoeging van Kofa-zout (een mengsel van calciumformiaat en natriumnitriet).

De wisselende hoeveelheden, die van de verschillende silages werden verstrekt, staan in verband met het variërende droge-stofgehalte.

De dieren van beide groepen ontvingen in de hoofdperiode gemiddeld 18,95 kg silage (3,90 kg droge stof) en 6,62 kg hooi per dier per dag. Daarnaast ontving groep I gemiddeld 4,95 kg vet-arme krachtvoeder en groep II gemiddeld 4,93 kg van het meer vet-rijke krachtvoedermengsel.

Bij deze proef hebben, zoals gezegd, alleen de beide krachtvoedermengsels als proefrantsoen dienst gedaan.

In tabel 2 (pag. 14) zijn de voederwaarden van de in de hoofdperiode tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen opgenomen.

De iets hogere voederwaarde van het proefrantsoen van groep II vindt zijn oorzaak in het kleine verschil in productie, dat er aan het einde van de voorperiode ten gunste van groep II bestond. Hierdoor was de behoefte van deze groep op dat ogenblik iets groter dan die van groep I en dit kleine verschil hebben wij, zoals gezegd, gedurende de verdere proef gehandhaafd.

In tabel 3 zijn vergeleken de hoeveelheden verteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde, die de dieren in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) in de hoofdperiode ontvingen, met die, welke ze volgens de voedernormen van het C.V.B. nodig hadden.

TABEL 2. De proefrantsoenen en hun voederwaarde (kg per koe per dag)

	Groep I (vet-arm)	Groep II (vet-rijk)	
Hoeveelheid krachtvoeder . .	4,95	4,93	<i>Quantity of concentrates</i>
Droge stof	4,31	4,30	<i>Dry matter</i>
Verteerbaar ruw eiwit	0,738	0,746	<i>Digestible crude protein</i>
Zetmeelwaarde	3,18	3,30	<i>Starch equivalent</i>
Hoeveelheid vet	0,062	0,165	<i>Amount of fat</i>
	<i>Group I (extracted oil cakes)</i>	<i>Group II (pressed oil cakes)</i>	

TABLE 2. The experimental rations and their feeding value (kg per cow per day)

TABEL 3. Vergelijking van de voederwaarde, die in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag werd gegeven, met de normen van het C.V.B. (in kg)

	Verstrekt				Nodig volgens de normen		
	Droge stof	Ruw vet	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeel- waarde	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeel- waarde	
Groep I (geëxtraheerde koeke)	13,75	0,420	1,44	7,29	1,36	7,20	<i>Group I (extracted cakes)</i>
Groep II (geperste koe- ken)	13,74	0,523	1,45	7,41	1,38	7,28	<i>Group II (pressed cakes)</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Fat</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	
	<i>Administered</i>				<i>Required according to the standards</i>		

TABLE 3. Comparison of the daily feeding value, given in the experimental period to each cow, with the feeding standards of the Central Livestock Feeding Board (in kg)

Doordat de definitieve uitkomsten der bepalingen (analyses en verteringscoëfficiënten) pas lang na afloop van de proef bekend werden, moest tijdens de proef gebruik worden gemaakt van cijfers, die bij voorlopige bepalingen en schattingen waren verkregen. Hierdoor kon het wel eens voorkomen, dat de gegeven hoeveelheid voederwaarde niet precies in overeenstemming was met wat de koeien volgens de normen nodig hadden. Bij deze proef was echter de overeenstemming zowel in de hoeveelheid zetmeelwaarde als in de hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit zeer goed. De gegeven hoeveelheid zetmeelwaarde lag bij beide groepen slechts 1 à 2% boven de normen en de hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit slechts ongeveer 6%.

Verder zijn in de tabel opgenomen de hoeveelheden droge stof en ruw vet, die de koeien van beide groepen gemiddeld hebben ontvangen. De hoeveelheden droge stof waren voor beide groepen precies dezelfde. Groep I ontving gemiddeld per koe per dag in haar volledig rantsoen 420 g ruw vet en groep II 523 g.

Naperiode. In de naperiode ontvingen beide groepen geen kuilgras meer, dus alleen hooi en het vet-arme krachtvoeder. De koeien van groep I ontvingen in de naperiode gemiddeld 12,62 kg hooi en 4,20 kg krachtvoeder en die van groep II 12,62 kg hooi en 4,38 kg krachtvoeder.

c. Het levend gewicht

FIG. 1. Loop van het levend gewicht, de melkopbrengst (kg per koe en per dag) en vetopbrengst (g per koe en per dag) in de verschillende perioden

Groep I (geëxtraheerde koeien): - - - - -

Groep II (geperste koeien): ———

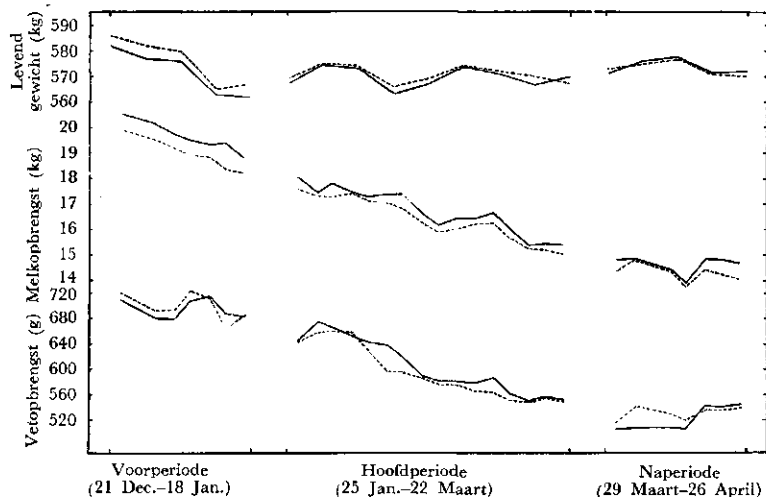


FIG. 1. Course of the live weight, daily milk (kg per cow) and fat (g per cow) production in the different periods

Group I (extracted cakes): - - - - -

Group II (pressed cakes): ———

De bovenste grafiek van fig. 1 geeft een overzicht over de loop van het gemiddelde levend gewicht van beide groepen gedurende de proef.

In de voorperiode was het gemiddeld gewicht der koeien van groep I ongeveer 4 kg hoger dan die van groep II, in de hoofdperiode was dit verschil nog slechts ± 1 kg, terwijl in de naperiode het verschil praktisch geheel was verdwenen.

In tabel III (pag. 53) is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van drie, dag aan dag op elkaar volgende wegingen aan het einde der voorperiode en eveneens van de wegingen op drie achtereenvolgende dagen na afloop der hoofdperiode, nadat de groepen reeds weer enkele dagen gelijk waren gevoederd.

Uit deze tabel blijkt, dat in de loop der hoofdperiode de dieren van groep I (vet-arm) gemiddeld $6,85 \pm 2,14$ kg en die van groep II gemiddeld $10,46 \pm 1,12$ kg in gewicht waren toegenomen. De koeien van groep II waren dus gemiddeld iets meer gegroeid dan die van groep I. Het verschil bedroeg $3,62 \pm 2,41$ kg per dier. Gezien de grootte van zijn middelbare afwijking kan dit kleine verschil niet als wezenlijk worden beschouwd.

d. De conditie der dieren

Voor het begin en aan het einde van de hoofdperiode werd de conditie der koeien beoordeeld; hierbij werd aan elke koe een cijfer gegeven van 1-10 (tabel 4).

TABEL 4. Conditiebeoordeling der koeien

Groep I (vet-arm)				Groep II (vet-rijk)			
Koe no	Voor begin hoofdperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie	Koe no	Voor begin hoofdperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie
4	6	8	2	3	6½	7½	1
14	6	7	1	6	6½	7	½
17	7½	8	½	27	5	6½	1½
36	6½	6	-½	28	8	8½	½
40	5½	7	1½	30	5½	5½	0
42	6½	7	½	33	6	7	1
46	6	6½	½	43	5½	6	½
49	4	6½	2½	47	8	9	1
50	5	6	1	55	7½	8½	1
64	6½	8	1½	58	6½	7½	1
68	6	7	1	65	8	9	1
69	8	8	0	67	7½	8½	1
73	6	5½	-½	70	6½	7	½
<i>Gem.</i>	<i>6,1</i>	<i>7,0</i>	<i>0,9</i>	<i>Gem.</i>	<i>6,7</i>	<i>7,5</i>	<i>0,8</i>
<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase of condition</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase of condition</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABEL 4. Judgment of condition of the cows

Zoals uit deze tabel is te zien, was de conditie van beide groepen voor het begin der hoofdperiode niet gelijk; die van groep II was gemiddeld iets beter.

Aan het einde der hoofdperiode was ditzelfde verschil nog aanwezig; beide groepen waren vrijwel evenveel in conditie vooruitgegaan.

e. Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof

Tabel 5 (pag. 16) geeft een overzicht van de gemiddelde opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof, evenals de middelste en onderste grafiek van fig. 1, terwijl nadere gegevens over de afzonderlijke koeien te vinden zijn in de tabellen IV en V (pag. 54 en 55).

Als gewoonlijk rekenden wij niet zonder meer met de in de hoofdperiode waargenomen verschillen tussen de groepen, maar berekenden wij de zogenaamde gecorrigeerde productiever verschillen. Hierbij maakten wij gebruik van de formule:

$$V = v_2 - \frac{1}{2} (v_1 + v_3),$$

waarin v_1 , v_2 en v_3 achtereenvolgens de meeropbrengst van groep II in de voorperiode, de hoofdperiode en de naperiode voorstellen.

Melkopbrengst. Het gecorrigeerde verschil per koe en per dag bedroeg:

$$V = -0,19 \text{ kg of } 1,1\%.$$

TABEL 5. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof

	Melk (kg)			Vet (g)			Vetvrije droge stof (g)			
	Groep I (vet-arm)	Groep II (vet-rijk)	Vershil ten gun- ste van groep II	Groep I	Groep II	Vershil ten gun- ste van groep II	Groep I	Groep II	Vershil ten gun- ste van groep II	
Voorperiode	18,97	19,62	0,65	698,5	695,3	-3,2	1647	1687	+40	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode	16,41	16,72	0,31	594,5	605,2	+10,7	1413	1429	+16	<i>Experimental period</i>
Naperiode	14,30	14,64	0,34	531,6	523,5	-8,1	1244	1271	+27	<i>Control period 2</i>
	<i>Group I</i>	<i>Group II</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	<i>Group I</i>	<i>Group II</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	<i>Group I</i>	<i>Group II</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	
	<i>Milk (kg)</i>			<i>Butterfat (g)</i>			<i>Solids-not-fat (g)</i>			

TABEL 5. Average daily production of milk, butterfat and solids-not-fat

Het verschil is negatief, d.w.z. dat de melkopbrengst van groep II in de hoofdperiode ten opzichte van de contrôlegroep (vet-arm) iets was gedaald; het verschil is echter gering.

Melkvet. In de voor- en naperiode was de gemiddelde vetopbrengst van groep II iets lager, in de hoofdperiode daarentegen iets hoger dan die van groep I. Bijgevolg viel het gecorrigeerde verschil ten gunste van groep II uit en bedroeg:

$$V = +16,3 \text{ g of } 2,7\%$$

Het blijkt dus, dat de voeding van het meer vet-rijke krachtvoeder een iets gunstiger invloed heeft gehad op de gemiddelde dagelijkse vetproductie. Zoals wel uit het percentage blijkt, was het verschil echter niet groot.

Vetvrije droge stof. Het gecorrigeerde verschil (per koe en per dag) viel hier weer ten gunste van de contrôlegroep (vet-arm) uit:

$$V = -18 \text{ g of } 1,2\%$$

Het verschil is ongeveer even groot als bij de melkopbrengst.

Wanneer men het gecorrigeerde productieverhaal tussen beide groepen omrekenet op standaardmelk (3,33% vet), dan blijkt, dat groep II (vet-rijk) in de hoofdperiode iets in het voordeel is geweest; het gecorrigeerde verschil bedroeg 0,19 kg standaardmelk of 1,1%.

f. Samenstelling van melk en boter

De groepgemiddelden voor de percentages aan vet en vetvrije droge stof zijn opgenomen in tabel 6.

TABEL 6. Samenstelling van de melk

	Vet (%)			Vetvrije droge stof (%)			
	Groep I (geëxtraheerde koecken)	Groep II (geperste koecken)	Verskil ten gunste van groep II	Groep I (geëxtraheerde koecken)	Groep II (geperste koecken)	Verskil ten gunste van groep II	
Voorperiode	3,68	3,58	-0,10	8,68	8,60	-0,08	<i>Control period 1</i> <i>Experimental period</i> <i>Control period 2</i>
Hoofdperiode	3,61	3,63	+0,02	8,61	8,55	-0,06	
Naperiode	3,69	3,58	-0,11	8,70	8,68	-0,02	
	Groep I (<i>extracted cakes</i>)	Groep II (<i>pressed cakes</i>)	Difference in favour of group II	Groep I (<i>extracted cakes</i>)	Groep II (<i>pressed cakes</i>)	Difference in favour of group II	
	Butterfat (%)			Solids-not-fat (%)			

TABLE 6. Composition of the milk

Vetpercentage. Zoals men uit de tabel ziet, was zowel in de voor- als naperiode het gemiddelde vetpercentage van de melk van de contrôlegroep I (geëxtraheerde koecken) hoger dan dat van groep II, terwijl in de hoofdperiode juist het vetpercentage van groep II iets hoger was. Het gecorrigeerde verschil viel bijgevolg ten gunste van groep II (geperste koecken) uit en bedroeg:

$$V = 0,12 \pm 0,026\%$$

Gezien de grootte van de middelbare afwijking, kan dit verschil als wezenlijk worden beschouwd.

Vetvrije droge stof. In elk der perioden was het vetvrije-droge-stofgehalte van de melk van groep I iets hoger dan die van groep II. Het gecorrigeerde verschil bedroeg:

$$V = -0,01\%$$

Het verschil, dat nog juist ten gunste van de contrôlegroep (geëxtraheerde koecken) uitviel, was dus uiterst gering.

Wekelijks werd een monster van de mengmelk van één etmaal van elk der beide groepen na zuring tot boter gekarnd. Deze boter werd dadelijk uitgesmolten, waarna in het botervet het joodadditiegetal (volgens WIJS) werd bepaald.

Joodadditiegetal van het botervet. In tabel 7 zijn voor elke groep de gemiddelden van deze getallen over de voorperiode, de hoofdperiode en de naperiode opgenomen, terwijl verder fig. 2 een overzicht geeft over het verloop van het joodadditiegetal gedurende de gehele proef (zie pag. 19).

Terwijl in de voorperiode de joodadditiegetallen van het botervet van beide groepen practisch aan elkaar gelijk en in de naperiode die van groep II in het algemeen de laagste waren, waren ze in de hoofdperiode de hoogste. Er was bijgevolg een gecorrigeerd verschil ten gunste van groep II en dit bedroeg:

$$V = 0,92 \text{ eenheden}$$

TABEL 7. Joodadditiegetal (volgens WIJS) van het botervet

	Aantal monster dagen	Groep I (geëxtraheerde koeken)	Groep II (geperste koeken)	Verschieden gurste van groep II	
Voorperiode	4	25,09	25,25	+0,16	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode	8	26,92	27,66	+0,74	<i>Experimental period</i>
Naperiode	4	26,78	26,26	-0,52	<i>Control period 2</i>
	<i>Number of sampling days</i>	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	

TABLE 7. Iodine value (according to WIJS) of the butterfat

FIG. 2. Joodadditiegetal (volgens WIJS) van het botervet in de verschillende perioden

Groep I (geëxtraheerde koeken): - - - - -

Groep II (geperste koeken): ———

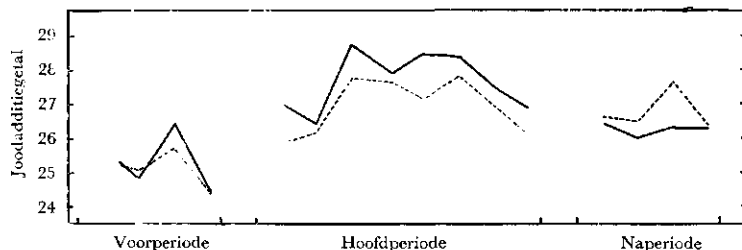


FIG. 2. Iodine value (according to WIJS) of the butterfat in the different periods

Group I (extracted cakes): - - - - -

Group II (pressed cakes): ———

Door de vervanging van geëxtraheerd lijnmeel, grondnotenmeel en cocosmeel in het rantsoen door de geperste producten, onderging het joodadditiegetal van het botervet een geringe stijging van 0,9 eenheden. Dat deze stijging niet groter was, kwam doordat het op deze wijze aan het rantsoen toegevoegde vet voor ongeveer de helft (cocosvet) hardmakend is.

C. VOEDERPROEVEN IN DE WINTER 1950-1951

1. INLEIDING

Met uitzondering van een geringe verhoging van het vetgehalte van de melk, sorteerde de vervanging van een vet-arm door een meer vet-rijk krachtvoeder bij de vorige proef geen duidelijk effect. Ook was er tussen beide groepen praktisch geen verschil in levend gewicht en conditie.

Wellicht heeft het feit, dat met het ruwvoeder en wel speciaal met de silages aanmerkelijke hoeveelheden ruw vet werden verstrekt, tot dit gunstige resultaat bijgedragen. Ofwel zijn er andere redenen voor de gunstige werking van een uit hooi en silage bestaand ruwvoeder naast vet-arm krachtvoeder. Deze uitkomsten zijn geheel in

overeenstemming met de ervaringen, die men in het buitenland met ruwvoeder van goede samenstelling heeft opgedaan.

Het werd nu wenselijk geacht om in de stalperiode 1950–1951 de invloed van de vervanging van een vet-arm krachtvoeder door een meer vet-rijk nogmaals na te gaan, doch dan in een proef, waarbij de koeien vet-arm ruwvoeder in een wellicht minder gunstige combinatie (stro, bieten of aardappelen en matig hooi) ontvingen.

Aangezien dergelijke rantsoenen vooral op het gemengde bedrijf gevoederd worden, is deze proef niet te Hoorn genomen, maar op één der boerderijen van de Strafgestichten te Norg (Dr) en tevens een aanvullende proef op de proefboerderij „Hoosterhof” te Beesel (L).

Ook van deze voederproeven is in het *Landbouwkundig Tijdschrift* reeds een voorlopige mededeling verschenen (11).

2. PROEF TE NORG

a. Algemene opmerkingen

Deze proef werd genomen met 2 groepen van 11 zwartbonte melkkoeien (tabel VI, pag. 56).

De proefperioden waren bij deze proef:

Voorperiode (gelijke voeding): 6–27 Januari 1951 (21 dagen),

Hoofdperiode (verschillende voeding): 3 Februari–31 Maart 1951 (56 dagen),

Naperiode (gelijke voeding): 7–28 April 1951 (21 dagen).

In de hoofdperiode ontving groep II de geperste en groep I de geëxtraheerde producten.

Ernstige storingen hebben zich bij deze proef niet voorgedaan, alhoewel bij een drietal koeien enige monsterdagen wegens lichte ongesteldheden (trommelzucht) uitgeschakeld moesten worden.

b. De voeding

Evenals bij de proef van het vorige jaar ontvingen alle koeien reeds ver voor de aanvang der eigenlijke proef het vet-arme krachtvoedermengsel, bestaande uit:

100 delen geëxtraheerd lijnmeel,	100 delen tapiocameel,
100 „ „ „ grondnotenmeel,	10 „ mineralen,
200 „ „ „ cocosmeel,	55 „ melasse.

De melasse was toegevoegd om van het meelmengsel koekjes te kunnen persen.

Terwijl de koeien van groep I gedurende de gehele proef dit vet-arme krachtvoeder ontvingen, kregen die van groep II in de hoofdperiode het meer vet-rijke krachtvoeder, bestaande uit:

110 delen lijnmeel,	53 delen tapiocameel,
110 „ „ „ grondnotenmeel,	10,5 „ mineralen,
220 „ „ „ cocosmeel,	55 „ melasse.

Ook van dit meelmengsel waren met het oog op een gemakkelijker manier van voederen koekjes geperst.

Evenals bij de eerste proef was het meer vet-rijke krachtvoeder uit het vet-arme afgeleid door met behulp van de vermoedelijke vetgehalten de geëxtraheerde koeksoorten op de geperste om te rekenen, terwijl, ter compensatie van de hogere zetmeelwaarde door het meerdere vet, zetmeel in de vorm van tapiocameel aan het mengsel werd onttrokken.

Naast dit krachtvoeder ontvingen de koeien een ruwvoederrantsoen, dat in de hoofd-

periode voor elke koe uit beide groepen bestond uit: 6 kg matig hooi, 30 kg voederbieten (Groeningia), aangevuld met wat roggestro (± 2 kg).

De samenstelling en de voederwaarde van de in de hoofdperiode vervoederde bieten en hooi zijn opgenomen in tabel VII (pag. 56). Bij de berekening van de voederwaarde van de bieten werd gebruik gemaakt van verteringscoëfficiënten, die met behulp van hamels van enkele andere partijen Groeningia's te Hoorn waren bepaald. De voederwaarde van het hooi werd berekend met behulp van de door ons opgestelde formules. Bij deze proef werd zowel van het hooi als van de bieten het gehalte aan ruw vet bepaald. Het hooi bevatte 2,15% vet in de droge stof, dus evenveel als het hooi, dat bij de 1e proef te Hoorn werd gebruikt; in de droge stof van de bieten werd slechts 0,24% vet gevonden.

De samenstelling en de voederwaarde van de meelsoorten, die voor het vet-arme en het meer vet-rijke krachtvoedermengsel zijn gebruikt, zijn opgenomen in tabel 8.

TABEL 8. Samenstelling en voederwaarde van de voor de meelmengsels gebruikte bestanddelen

	Ruw eiwit	Ruw vet	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Vocht	Werkelijk eiwit	Verteerbaar ruw eiwit	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	
Lijnmeel	35,40	7,94	35,89	8,76	5,16	6,85	31,67	30,44	26,71	72,8	<i>Linseed cake meal</i>
Grondnotenmeel	52,13	5,56	19,58	5,36	6,50	10,87	47,39	46,92	42,18	68,1	<i>Groundnut cake meal</i>
Cocosmeel	19,88	5,44	46,47	10,75	5,62	11,84	18,62	16,90	15,64	73,4	<i>Cocunut cake meal</i>
Geëxtraheerdlijnmeel	38,32	0,29	38,41	8,16	6,40	8,42	33,66	32,96	28,30	58,9	<i>Extracted linseed meal</i>
Geëxtraheerd grondnotenmeel	55,11	0,64	23,35	5,55	7,17	8,18	52,17	49,60	46,66	64,8	<i>Extracted groundnut meal</i>
Geëxtraheerd cocosmeel	21,81	1,28	50,98	11,58	6,65	7,70	20,42	18,54	17,15	69,4	<i>Extracted cocunut meal</i>
Tapiocameel	1,44		80,43	3,03	1,89	13,21	1,15	1,01	0,72	76,2	<i>Tapioca meal</i>
Vet-rijk mengsel		4,80						22,37	19,80	68,6	<i>Mixture with pressed cakes</i>
Vet-arm mengsel		0,62						21,73	19,47	64,6	<i>Mixture with extracted cakes</i>
	<i>Crude protein</i>	<i>Fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Mineral matter</i>	<i>Moisture</i>	<i>True protein</i>	<i>Dig. crude protein</i>	<i>Dig. true protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	

TABEL 8. Composition and feeding value of the components used for the meal mixtures

Het vet-arme meelmengsel bevatte 0,62% vet en het meer vet-rijke 4,80%. Het vet-rijke meelmengsel bevatte meer vet dan bij de proef van het vorige jaar, terwijl het vetgehalte van het vet-arme mengsel met de abnormaal lage waarde van 0,62% ver beneden dat van het vorige jaar bleef.

Voorperiode. In deze periode ontvingen de dieren van beide groepen gemiddeld per dag 4 kg klaverhooi, 8 kg klaverhooi-stromengsel en 30 kg voederbieten (Groeningia). Bij beide groepen werd dit ruwvoederrantsoen aangevuld met het vet-arme krachtvoedermengsel. De koeien van groep I ontvingen hiervan gemiddeld 4,21 kg en die van groep II 4,46 kg.

Hoofdperiode. In deze periode behielden de dieren van groep I het vet-arme krachtvoeder, terwijl die van groep II nu het meer vet-rijke krachtvoedermengsel kregen.

Het ruwvoeder bestond, zoals gezegd, in deze periode voor beide groepen uit 6 kg grashooi en 30 kg voederbieten (Groeningia), aangevuld met ongeveer 2 kg roggestro per dier per dag. Daarnaast ontvingen de koeien van groep I gemiddeld 3,64 kg vet-arme koekjes en groep II gemiddeld 3,48 kg van de meer vet-rijke koekjes.

Ook bij deze proef hebben alleen de beide krachtvoedermengsels als proefrantsoen dienst gedaan.

In tabel 9 zijn de voederwaarden van de in de hoofdperiode tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen opgenomen.

TABEL 9. De proefrantsoenen en hun voederwaarde (kg per koe per dag)

	Groep I (vet-arm)	Groep II (vet-rijk)	
Hoeveelheid krachtvoeder	3,64	3,48	<i>Quantity of concentrates Digestible crude protein Starch equivalent Amount of fat</i>
Verteerbaar ruw eiwit	0,791	0,779	
Zetmeelwaarde	2,35	2,39	
Hoeveelheid vet	0,023	0,167	
	<i>Group I (extracted oil cakes)</i>	<i>Group II (pressed oil cakes)</i>	

TABEL 9. *The experimental rations and their feeding value (kg per cow per day)*

Het kleine verschil in zetmeelwaarde ten gunste van groep II vindt zijn oorzaak in een klein verschil in productie aan het einde van de voorperiode. Daardoor was de behoefte van deze groep toen iets groter en dit kleine verschil werd verder gedurende de gehele proef gehandhaafd.

TABEL 10. Vergelijking van de voederwaarde, die in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag werd gegeven, met de normen van het C.V.B. (in kg)

	Verstrekt				Nodig volgens de normen		
	Droge stof	Ruw vet	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeelwaarde	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeelwaarde	
Groep I (geëxtraheerde koeken)	14,88	0,144	1,367	7,30	1,294	6,93	<i>Group I (extracted cakes)</i>
Groep II (geperste koeken)	14,69	0,288	1,355	7,34	1,398	7,39	<i>Group II (pressed cakes)</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Fat</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	
	<i>Administered</i>				<i>Required according to the standards</i>		

TABEL 10. *Comparison of the daily feeding value, given in the experimental period to each cow, with the standards of the Central Livestock Feeding Board (in kg)*

In tabel 10 zijn vergeleken de hoeveelheden verteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde, die de dieren in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) in de hoofdperiode ontvingen,

met die welke ze voor onderhoud en productie volgens de voedernormen van het C.V.B. nodig hadden.

Bij deze proef was de overeenstemming zowel in zetmeelwaarde als in verteerbaar ruw eiwit bij groep II zeer goed. De gegeven hoeveelheid zetmeelwaarde lag minder dan één procent en de hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit gemiddeld slechts ongeveer drie procent beneden de normen.

Zoals gezegd, werd de hoeveelheid krachtvoeder, die groep I ontving, gericht naar die van groep II. Daar deze groep gedurende de hoofdperiode een veel hogere productie had dan groep I, ontvingen de koeien van groep I gedurende de hoofdperiode aanzienlijk meer verteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde dan ze voor onderhoud en productie volgens de normen nodig hadden.

Verder zijn in de tabel opgenomen de hoeveelheden droge stof en ruw vet, die de koeien van beide groepen gemiddeld hebben ontvangen.

De koeien van groep I ontvingen gemiddeld per dier en per dag in haar volledig rantsoen 144 g ruw vet en die van groep II 288 g.

Naperiode. In de naperiode ontvingen de dieren van beide groepen weer gemiddeld dagelijks 6 kg grashooi en 30 kg voederbieten (Groeningia), aangevuld met ongeveer 2 kg roggestro. Hiernaast kregen beide groepen het vet-arme krachtvoedermengsel; de koeien van groep I ontvingen hiervan gemiddeld 2,32 kg en die van groep II 2,40 kg.

c. Het levend gewicht

FIG. 3. Loop van het levend gewicht, melkopbrengst (kg per koe en per dag) en vetopbrengst (g per koe en per dag) in de verschillende perioden.

Groep I (geëxtraheerde koeken): - - - - -

Groep II (geperste koeken): ———

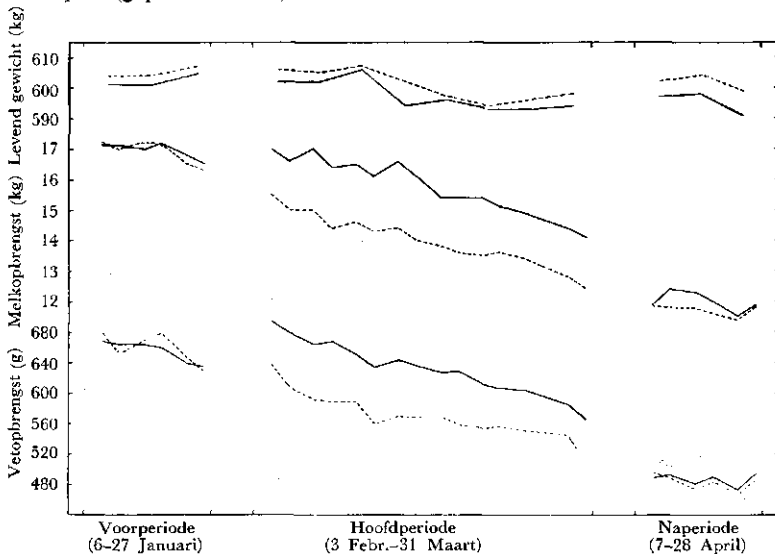


FIG. 3. Course of the live weight, daily milk (kg per cow) and fat (gr per cow) production in the different periods

Group I (extracted cakes): - - - - -

Group II (pressed cakes): ———

De bovenste grafiek van fig. 3 geeft een overzicht over de loop van het gemiddeld levend gewicht van beide groepen gedurende de proef.

In de voorperiode was het gemiddeld gewicht van de koeien van groep I ongeveer 2 kg hoger dan die van groep II, in de hoofdperiode was dit verschil gemiddeld ongeveer 3 kg en in de naperiode 6 kg.

In tabel VIII (pag. 57) is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van de drie wegingen aan het eind van de voorperiode en tevens die van de drie wegingen enkele dagen na afloop van de hoofdperiode.

Uit deze tabel blijkt, dat bijna alle koeien tijdens de hoofdperiode iets in gewicht zijn teruggelopen. Voor de dieren van groep I bedroeg de gewichtsvaling gemiddeld $7,91 \pm 5,58$ kg en voor die van groep II $8,91 \pm 3,99$ kg. Deze groep was dus iets meer in gewicht gedaald; het verschil tussen beide groepen was echter uiterst gering, nl. $1,00 \pm 6,86$. Gezien de grootte van zijn middelbare afwijking kan aan dit kleine verschil geen enkele betekenis worden toegekend.

d. De conditie der dieren

Ook bij deze proef werd aan het begin en einde van de hoofdperiode de conditie der koeien door 3 deskundigen beoordeeld, waarbij aan elke koe een cijfer werd gegeven van 1 tot 10 (tabel 11).

TABEL 11. Conditiebeoordeling der koeien

Groep I (geëxtraheerde koeken)				Groep II (geperste koeken)			
Koe no	Begin hoofdperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie	Koe no	Begin hoofdperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie
841	7½	8	+½	585	7	7	0
846	8½	8½	0	963	8	8	0
879	8	8	0	989	7	7	0
984	5½	5½	0	993	5½	6½	+1
999	9	9	0	1023	6	6	0
1014	4	5	+1	1025	6	5½	-½
1026	7	7½	+½	1039	7	8	+1
1031	7	7½	+½	1045	7½	8	+½
1091	6	7	+1	1090	7	7½	+½
1092	7½	8	+½	1095	5½	5½	0
1093	7	7½	+½	1096	7	7	0
<i>Gem.</i>	7,0	7,4	+0,4	<i>Gem.</i>	6,7	6,9	+0,2
<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase of condition</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase of condition</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABEL 11. Judgment of condition of the cows

Zoals uit deze tabel is te zien, was de conditie van de koeien van groep I bij het begin der hoofdperiode gemiddeld iets beter dan die van groep II: groep I kreeg gemiddeld 7,0 punten en groep II 6,7 punten. Aan het einde der hoofdperiode werden aan de koeien van groep I gemiddeld 7,4 punten en aan die van groep II 6,9 punten

toegekend. Beide groepen waren dus iets in conditie vooruitgegaan; de vet-arm gevoederde groep I nog iets meer dan de vet-rijker gevoederde groep II.

Het verschil was echter slechts gering en stellig niet wezenlijk.

e. Melk- en vetopbrengst

Tabel 12 geeft een overzicht van de gemiddelde melk- en vetopbrengst, evenals de middelste en onderste grafiek van fig. 3, terwijl nadere gegevens over de afzonderlijke koeien te vinden zijn in de tabellen IX en X (pag. 58).

TABEL 12. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk en vet

	Melk (kg)			Vet (g)			
	Groep I (geëxtraheerde koecken)	Groep II (geperste koecken)	Verskil ten gunste van groep II	Groep I (geëxtraheerde koecken)	Groep II (geperste koecken)	Verskil ten gunste van groep II	
Voorperiode	16,91	16,94	+0,03	659,0	654,5	- 4,5	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode	14,02	15,81	+1,79	569,5	633,3	+ 63,8	<i>Experimental period</i>
Naperiode	11,74	12,00	+0,26	481,7	486,7	+ 5,0	<i>Control period 2</i>
	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	
	<i>Milk (kg)</i>			<i>Butterfat (g)</i>			

TABLE 12. Average daily production of milk and butterfat

De gecorrigeerde productievverschillen werden op dezelfde wijze berekend als bij de eerste proef.

Melkopbrengst. Het gecorrigeerde verschil bedroeg per koe en per dag:

$$V = 1,65 \pm 0,28 \text{ kg}$$

Het verschil is 5,83 maal de middelbare afwijking en dus reëel.

De melkopbrengst van groep II is door de vervanging van het vet-arme door het meer vet-rijke krachtvoeder dus sterk gestegen.

Vetopbrengst. Het gecorrigeerde verschil bedroeg hierbij:

$$V = 63,55 \pm 10,73 \text{ g}$$

Het verschil is 5,92 maal zijn middelbare afwijking en is dus wezenlijk.

Dus niet alleen de melkopbrengst, maar ook de vetopbrengst is door de voeding van het meer vet-rijke krachtvoeder zeer sterk gestegen.

Vetpercentage. In alle perioden was het vetpercentage van de melk van groep I iets hoger. Het verschil bedroeg in de voorperiode 0,05 %, in de hoofdperiode 0,04 % en in de naperiode 0,03 %, zodat het gecorrigeerde verschil juist nul wordt. De verschillende voeding heeft bij deze proef dus geen invloed uitgeoefend op het vetgehalte van de melk.

3. PROEF TE BEESEL

a. Algemene opmerkingen

Bij deze proef, die bedoeld was als een aanvulling op de vorige, werd gebruik gemaakt van 2 groepen van 6 koeien, behorende tot het roodbonte Maas-, Rijn- en IJselveeslag (tabel XI, pag. 59).

Bij deze proef werden de drie volgende proefperiodes genomen:
Voorperiode (gelijke voeding): 13 Januari-3 Februari 1951 (21 dagen),
Hoofdperiode (verschillende voeding): 10 Februari-7 April 1951 (56 dagen),
Naperiode (gelijke voeding): 14 April-5 Mei 1951 (21 dagen).

Evenals bij de hiervoor vermelde proeven ontving groep I in de hoofdperiode de vet-arme en groep II de vet-rijke koekjes.

Ernstige storingen deden zich niet voor. Slechts bij een enkele koe moesten wegens lichte ongesteldheid een paar monsternemingen worden uitgeschakeld.

b. De voeding

Bij deze proef werden vet-arme en vet-rijke koekjes gebruikt van precies dezelfde samenstelling als in de proef te Norg. Ook hier ontvingen alle koeien reeds ver vóór het begin van de proef als krachtvoeder de vet-arme koekjes.

Evenals bij de proef te Norg bestond het ruwvoederrantsoen uit hooi, voederbieten en roggestro. Dit werd gedurende de gehele proef aan de koeien van beide groepen verstrekt en wel gemiddeld per dier en per dag: 6 kg hooi, 30 kg voederbieten en 2 kg roggestro. De voederbieten waren afkomstig van diverse proefveldjes en waren een mengsel van verschillende soorten, waardoor het niet mogelijk was er een betrouwbaar monster van te nemen. De samenstelling en de voederwaarde van het in de hoofdperiode vervoederde hooi zijn opgenomen in tabel VII (pag. 56). Het vetgehalte van het hooi bedroeg 2,65%; het vetgehalte van de bieten zal vermoedelijk wel ongeveer even laag zijn geweest als bij de proef te Norg.

De hoeveelheid krachtvoeder werd op dezelfde wijze berekend en om de 14 dagen nagerekend als bij de proef te Norg. Ook nu werd de voederbehoefte van de vet-arm gevoederde groep I in de hoofd- en naperiode gericht op die van groep II.

Zoals reeds is vermeld, zijn de samenstelling en de voederwaarde van het vet-arme en meer vet-rijke krachtvoedermengsel opgenomen in tabel 8.

De voeding in de verschillende perioden was de volgende.

Voorperiode. Het ruwvoederrantsoen, dat, zoals gezegd, voor alle koeien bestond uit 6 kg hooi, 30 kg voederbieten en 2 kg roggestro, werd voor beide groepen aangevuld met het vet-arme krachtvoedermengsel. De koeien van groep I ontvingen hiervan gemiddeld 4,30 kg en die van groep II 4,32 kg.

Hoofdperiode. Het ruwvoederrantsoen was hetzelfde als in de voorperiode. Hiernaast ontvingen de koeien van groep I gemiddeld 3,59 kg vet-arme koekjes per dier per dag en die van groep II gemiddeld 3,25 kg vet-rijke koekjes.

Ook bij deze proef hebben alleen de beide krachtvoedermengsels als proefrantsoen dienst gedaan.

In tabel 13 zijn de voederwaarden van de in de hoofdperiode tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen opgenomen.

TABEL 13. De proefrantsoenen en hun voederwaarde (kg per koe per dag)

	Groep I (vet-arm)	Groep II (vet-rijk)	
Hoeveelheid krachtvoeder	3,59	3,25	<i>Quantity of concentrates</i>
Verteerbaar ruw eiwit	0,780	0,727	<i>Digestible crude protein</i>
Zetmeelwaarde	2,32	2,23	<i>Starch equivalent</i>
Hoeveelheid vet	0,022	0,156	<i>Amount of fat</i>
	<i>Group I (extracted oil cakes)</i>	<i>Group II (pressed oil cakes)</i>	

TABLE 13. The experimental rations and their feeding value (kg per cow per day)

Door een klein verschil in productie aan het einde van de voorperiode ten gunste van groep I, was de voederbehoefte toen iets groter. Daar dit verschil verder gehandhaafd bleef, ontving groep I in de hoofdperiode en ook later nog in de naperiode iets meer voederwaarde dan groep II.

In tabel 14 zijn vergeleken de hoeveelheden verteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde, die de dieren in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) in de hoofdperiode ontvingen, met die welke ze voor onderhoud en productie volgens de voedernormen van het C.V.B. nodig hadden.

Ook bij deze proef was bij groep II de overeenstemming zowel in zetmeelwaarde als in verteerbaar ruw eiwit zeer goed. De gegeven hoeveelheid zetmeelwaarde lag ongeveer $1\frac{1}{2}\%$ boven de normen, terwijl de gegeven hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit precies met de normen overeenkwam.

TABEL 14. Vergelijking van de voederwaarde, die in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag werd gegeven, met de normen van het C.V.B. (in kg)

	Verstrekt			Nodig volgens de normen		
	Ruw vet	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeelwaarde	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeelwaarde	
Groep I (geëxtraheerde koeken)	0,172	1,361	7,22	1,252	6,75	<i>Group I (extracted cakes)</i>
Groep II (geperste koeken)	0,306	1,308	7,13	1,314	7,02	<i>Group II (pressed cakes)</i>
	<i>Fat</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	
	<i>Administered</i>			<i>Required according to the standards</i>		

TABLE 14. Comparison of the daily feeding value, given in the experimental period to each cow, with the standards of the C.L.F.B. (in kg)

Evenals bij de vorige proef kregen de koeien van groep I meer verteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde dan ze nodig hadden.

De koeien van groep I ontvingen bij deze proef in haar totaal rantsoen gemiddeld 172 g ruw vet en die van groep II 306 g.

Naperiode. In de naperiode ontvingen de dieren van beide groepen weer gemiddeld 6 kg grashooi en 30 kg voederbieten en ongeveer 2 kg roggestro per dier per dag, aangevuld met het vet-arme krachtvoedermengsel. Hiervan kregen de koeien van groep I gemiddeld 2,74 kg en die van groep II 2,60 kg.

c. Het levend gewicht

FIG. 4. Loop van het levend gewicht en de melk- en vetopbrengst in de verschillende perioden
Groep I (geëxtraheerde koeien): - - - - -
Groep II (geperste koeien): ———

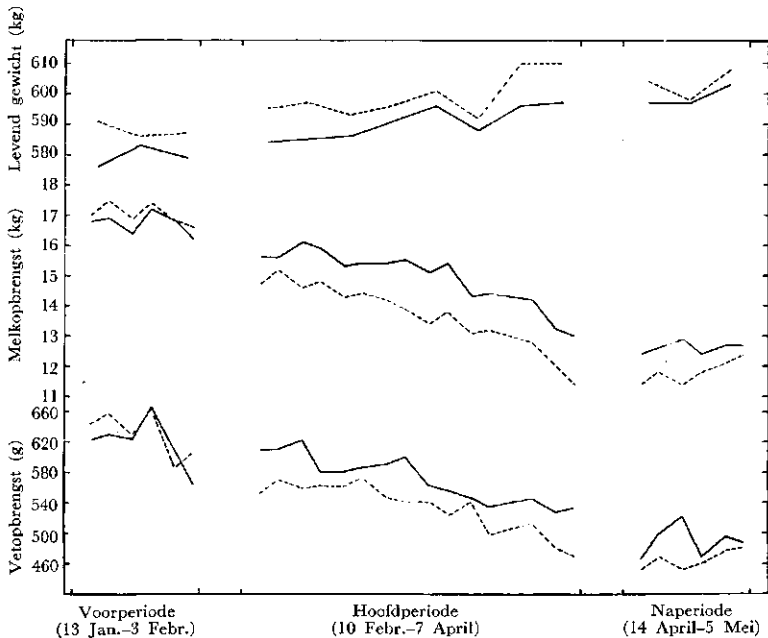


FIG. 4. Course of the live weight, daily milk and fat production in the different periods
Group I (extracted cakes): - - - - -
Group II (pressed cakes): ———

De bovenste grafiek van fig. 4 geeft een overzicht over de loop van het levend gewicht van beide groepen. In alle perioden was het gemiddelde gewicht van de koeien van groep I iets hoger dan dat van groep II. Het verschil bedroeg in de voorperiode gemiddeld ongeveer 8 kg, in de hoofdperiode ook 8 kg en in de naperiode gemiddeld 4 kg.

In tabel XII (pag. 59) is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van de drie wegingen aan het eind van de voorperiode en die na afloop van de hoofdperiode.

Uit deze tabel blijkt, dat bijna alle koeien tijdens de hoofdperiode in gewicht zijn gestegen. Voor de koeien van groep I (vet-arm) bedroeg deze gewichtstoename gemiddeld $15,33 \pm 7,88$ kg en voor die van groep II (meer vet-rijk) gemiddeld $16,00 \pm 3,67$ kg, dus practisch evenveel.

Het verschil tussen de groepen bedroeg slechts $0,67 \pm 8,69$ kg. Gezien de grootte van zijn middelbare afwijking kan aan dit kleine verschil niet de minste betekenis worden toegekend.

d. De conditie der dieren

Ook bij deze proef werd aan het begin en einde van de hoofdperiode de conditie der koeien door 3 deskundigen op de bekende wijze beoordeeld.

TABEL 15. Conditiebeoordeling der koeien

Groep I (geëstraheerde koeien)				Groep II (geperste koeien)			
Koe no	Begin hoofdperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie	Koe no	Begin hoofdperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie
2	7	8	+1	1	8	9	+1
3	7½	7½	0	5	7	6	-1
4	7½	8	+½	7	5	5½	+½
6	6½	7	+½	10	7½	8	+½
8	8	7	-1	11	6	7	+1
9	7	7½	+½	12	4	4½	+½
<i>Gem.</i>	7,2	7,5	+0,3	<i>Gem.</i>	6,3	6,7	+0,4
<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase in condition</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase in condition</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABEL 15. Judgment of condition of the cows

Zoals uit deze tabel is te zien, was de conditie van de koeien van groep I bij het begin der hoofdperiode gemiddeld beter dan die van groep II: groep I kreeg gemiddeld 7,2 punten en groep II 6,3 punten.

Aan het einde van de hoofdperiode werden aan de koeien van groep I gemiddeld 7,5 punten en aan die van groep II 6,7 punten toegekend. Beide groepen waren dus iets in conditie vooruitgegaan, doch, zoals wel uit het vrijwel constant gebleven verschil blijkt, was deze vooruitgang in conditie voor beide groepen practisch even groot.

e. Melk- en vetopbrengst

Tabel 16 (blz. 30) geeft een overzicht van de gemiddelde melk- en vetopbrengst evenals de middelste en onderste grafiek van fig. 4, terwijl nadere gegevens over de afzonderlijke koeien zijn opgenomen in de tabellen XIII en XIV (pag. 60).

Bij deze proef waren in de naperiode de productiever verschillen duidelijk ten gunste van groep II, terwijl in de voorperiode groep II juist minder melk en vet produceerde dan groep I. Het is niet uitgesloten, dat dit grote productiever verschil in de naperiode nog ten dele kan worden toegeschreven aan het vet-rijke rantsoen, dat de dieren gedurende de hoofdperiode hebben ontvangen. Daar echter bij de parallelproef te Norg van een nawerking niets is gebleken, werden ook hier de gecorrigeerde productiever verschillen weer berekend door gebruik te maken van de formule $V = v_2 - \frac{1}{2}(v_1 + v_3)$. Bij het toepassen van deze formule wordt verondersteld, dat de invloed van de proefvoeding zich niet uitstrekt tot in de naperiode, maar dat de productiever verschillen (v_3) in dit laatste tijdvak geheel door natuurlijke factoren worden veroorzaakt. Door aan te nemen dat er geen nawerking van het proefrantsoen optreedt, worden de *minimale* verschillen berekend.

TABEL 16. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk en vet

	Melk (kg)			Vet (g)			
	Groep I (geëxtraheerde koeke)	Groep II (geperste koeke)	Vershil ten gunste van groep II	Groep I (geëxtraheerde koeke)	Groep II (geperste koeke)	Vershil ten gunste van groep II	
Voorperiode	17,05	16,73	-0,32	630,8	615,0	-15,8	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode	13,72	14,96	+1,24	534,8	571,8	+37,0	<i>Experimental period</i>
Naperiode	11,81	12,61	+0,80	465,2	489,3	+24,1	<i>Control period 2</i>
	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	
	<i>Milk (kg)</i>			<i>Butterfat (g)</i>			

TABLE 16. Average daily production of milk and butterfat

Melkopbrengst. Het gecorrigeerde verschil bedroeg per koe en per dag:

$$V = 1,00 \pm 0,38 \text{ kg}$$

Het verschil is 2,65 maal zijn middelbare afwijking, een verschil, dat zelfs bij het kleine aantal dieren, dat bij deze proef is gebruikt, nog als wezenlijk kan worden beschouwd.

Ook bij deze groep is dus door de vervanging van het vet-arme door het vet-rijkere krachtvoer de melkopbrengst van groep II aanmerkelijk gestegen. Het verschil was echter niet zo groot als bij de proef te Norg.

Vetopbrengst. Hierbij bedroeg het gecorrigeerde verschil per koe per dag:

$$V = 32,83 \pm 14,24 \text{ g}$$

Het verschil bedraagt 2,31 maal de middelbare afwijking en kan nog als reëel worden beschouwd.

Evenals bij de vorige proef was ook bij deze proef niet alleen de melkproductie, maar ook de vetproductie tengevolge van de voeding van het meer vet-rijke krachtvoer belangrijk gestegen.

Vetpercentage. In alle perioden was het vetpercentage van de melk van groep I iets hoger dan die van groep II. Het verschil bedroeg in de voor- en naperiode gemiddeld 0,03 % en in de hoofdperiode 0,06 %. Bijgevolg was er een klein gecorrigeerd verschil van 0,03 % ten gunste van de groep, die in de hoofdperiode het vet-arme krachtvoer ontving. Dit verschil is te klein om er enige waarde aan toe te kennen.

D. VOEDERPROEF IN DE WINTER 1951-1952

1. PROEF TE NORG

a. Inleiding

Bij de proeven in de winter 1950-1951 heeft het ruwvoeder uit hooi, voederbieten en stro bestaan. Naast dit ruwvoeder heeft de vervanging van een zeer vet-arm door een meer vet-rijk krachtvoeder bij die proeven een zeer duidelijk effect gehad op de melk- en vetproductie.

Dit grote verschil met de resultaten van de proef in de winter 1949-1950 vindt wellicht mede zijn oorzaak in het feit, dat bij de proeven in de tweede winter de vet-arme koekjes wel bijzonder vet-arm waren; ze bevatten nl. slechts 0,62% vet tegen 1,18% bij de eerste proef.

Daar een vetgehalte van 0,62% voor vet-arm krachtvoeder abnormaal laag werd geacht, werd de proef uit de 2e winter nog eens herhaald, alleen met dit verschil, dat het vet-arme krachtvoeder minder vet-arm zou zijn. Het was de bedoeling een vet-arm krachtvoedermengsel samen te stellen met een vetgehalte van ongeveer 1,5%. Op deze wijze wilden wij trachten een indruk te krijgen over het minimum vetgehalte, dat nodig is voor krachtvoeder, dat naast vet-arme ruwvoederrantsoenen wordt verstrekt. Deze proef werd wederom te Norg genomen op dezelfde boerderij als het vorige jaar.

b. Algemene opmerkingen

De proef werd genomen met 2 groepen van 11 zwartbonte melkkoeien (tabel XV, pag. 61).

De proefperioden waren bij deze proef:

Voorperiode (gelijke voeding): 9-30 Januari 1952 (21 dagen),

Hoofdperiode (verschillende voeding): 6 Februari-2 April 1952 (56 dagen),

Naperiode (gelijke voeding): 9-30 April 1952 (21 dagen).

In de hoofdperiode ontving groep II de geperste en groep I de geëxtraheerde producten.

Ernstige storingen hebben zich bij deze proef niet voorgedaan, alhoewel bij een drietal koeien enige monsterdagen wegens uierontsteking moesten worden uitgeschakeld.

c. De voeding

Evenals bij de voorafgaande proeven ontvingen alle koeien reeds ver voordat de eigenlijke proef begon het vet-arme krachtvoedermengsel, dat bij deze proef bestond uit:

55 delen geëxtraheerd lijnmeel,	100 delen tapiocameel,
45 „ lijnschilfers,	10 „ mineralen,
100 „ geëxtraheerd grondnotenmeel,	55 „ melasse.
200 „ „ „ cocosmeel,	

Oorspronkelijk was het de bedoeling de koekjes dezelfde samenstelling te geven als die van het vorige jaar, maar alleen een iets minder intensieve vetextractie toe te passen. Toen echter bleek, dat de geëxtraheerde koeksoorten ook nu weer een zeer laag vetgehalte hadden, werd het vetgehalte van het totale mengsel omhoog gebracht door 45 delen geëxtraheerd lijnmeel door lijnschilfers te vervangen.

Ook nu weer was er melasse toegevoegd om van het meelmengsel koekjes te kunnen persen.

Terwijl de koeien van groep I tijdens de gehele proef deze vet-arme koekjes ontvingen, kregen die van groep II in de hoofdperiode de meer vet-rijke koekjes.

De samenstelling hiervan was als volgt:

105 delen lijnmeel,	50 delen tapiocameel,
105 „ grondnotenmeel,	10 „ mineralen,
210 „ cocosmeel,	55 „ melasse.

Naast dit krachtvoeder ontvingen de koeien een ruwvoederrantsoen, dat voor de dieren van beide groepen in het eerste gedeelte van de hoofdperiode bestond uit: 7 kg klaverhooi en 30 kg voederbieten, aangevuld met enig stro. Op 3 Maart werd de 7 kg klaverhooi vervangen door eenzelfde hoeveelheid grashooi. Zowel het klaverhooi als het grashooi waren van betere kwaliteit dan het jaar daarvoor.

De samenstelling en de voederwaarde van dit ruwvoeder zijn opgenomen in tabel XVI (pag. 61). De berekening van de voederwaarde van het hooi en de bieten geschiedde op dezelfde manier als in het voorafgaande jaar.

Ook nu werd zowel van de hooisoorten als van de bieten het gehalte aan ruw vet bepaald. Het klaverhooi bevatte 1,94% vet, het grashooi 3,05%, terwijl in de bieten 0,38% vet werd gevonden, alles in de droge stof.

De samenstelling en de voederwaarde van de meelsoorten, die voor het samenstellen van het vet-arme en het meer vet-rijke krachtvoedermengsel zijn gebruikt, zijn opgenomen in tabel 17.

TABEL 17. Samenstelling en voederwaarde van de voor de meelmengsels gebruikte bestanddelen

	Ruw eiwit	Ruw vet	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Vocht	Werkelijk eiwit	Verteerbaar ruw eiwit	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	
Lijnmeel	33,12	9,90	32,04	10,24	5,42	9,28	28,78	28,48	24,14	72,3	<i>Linseed cake meal</i>
Grondnotenmeel	36,46	6,45	37,56	5,47	4,32	9,74	32,59	32,81	28,94	72,8	<i>Groundnut cake meal</i>
Cocosmeel	19,08	6,57	40,57	15,57	6,60	11,61	17,97	16,22	15,11	73,4	<i>Coconut cake meal</i>
Geëxtraheerd lijnmeel	35,56	0,54	37,80	9,18	6,00	10,92	32,11	30,58	27,13	58,4	<i>Extracted linseed meal</i>
Lijnmeel	32,63	9,82	31,60	10,53	5,72	9,70	27,07	28,06	22,50	70,4	<i>Linseed cake meal</i>
Geëxtraheerd grondnotenmeel	41,02	0,98	40,49	4,80	4,84	7,87	36,54	36,92	32,44	66,6	<i>Extracted coconut meal</i>
Geëxtraheerd cocosmeel	19,79	1,45	43,86	16,20	7,30	11,40	19,08	16,82	16,11	65,5	<i>Extracted coconut meal</i>
Tapiocameel	1,80	-	80,09	2,38	2,61	13,12	1,26	1,26	0,72	75,6	<i>Tapioca meal</i>
Melasse	6,13	-	56,93	-	9,40	27,54	0,57	1,20	-	42,9	<i>Molasses</i>
Vet-rijk mengsel		5,79						18,64	16,42	68,8	<i>Mixture with pressed cakes</i>
Vet-arm mengsel		1,52						18,04	16,00	63,8	<i>Mixture with extracted cakes</i>
	<i>Crude protein</i>	<i>Fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Mineral matter</i>	<i>Moisture</i>	<i>True protein</i>	<i>Dig. crude protein</i>	<i>Dig. true protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	

TABLE 17. Composition and feeding value of the components used for the meal mixtures

Het vet-arme meelmengsel bevatte 1,52% vet en het meer vet-rijke 5,79%. De proefopzet om een vet-arm krachtvoedermengsel te bereiden, dat nog ongeveer 1,5% vet bevatte, was dus zeer goed geslaagd.

In de verschillende perioden werd als volgt gevoederd.

Voorperiode. In de eerste dagen van deze periode ontvingen de koeien van beide groepen gemiddeld per dag aan ruwvoeder: 7 kg oud grashooi, 30 kg voederbieten (Groeningia) en enig stro. Op 12 Januari was het grashooi op en kregen de dieren in plaats daarvan eenzelfde hoeveelheid klaverhooi. Bij beide groepen werd dit ruwvoederrantsoen aangevuld met het vet-arme krachtvoedermengsel. De koeien van groep I ontvingen hiervan gemiddeld 3,73 kg en die van groep II 3,72 kg per dier per dag.

Hoofdperiode. In deze periode behielden de dieren van groep I het vet-arme krachtvoeder, terwijl bij groep II het vet-arme vervangen was door het meer vet-rijke krachtvoedermengsel.

In de eerste helft van de hoofdperiode bestond het ruwvoeder uit: 7 kg klaverhooi, 30 kg voederbieten (Groeningia) en enig stro. Op 3 Maart was het klaverhooi op en ontvingen de dieren in plaats daarvan een zelfde hoeveelheid grashooi. Dit grashooi was van zeer goede kwaliteit. Naast dit ruwvoederrantsoen kregen de koeien van groep I gemiddeld 3,54 kg vet-arme koekjes en die van groep II gemiddeld 3,30 kg van de meer vet-rijke koekjes.

Ook bij deze proef hebben alleen de beide krachtvoedermengsels als proefrantsoen dienst gedaan.

In tabel 18 zijn de voederwaarden van de in de hoofdperiode tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen opgenomen.

TABEL 18. De proefrantsoenen en hun voederwaarde (kg per koe en per dag)

	Groep I (vet-arm)	Groep II (vet-rijk)	
Hoeveelheid krachtvoeder	3,54	3,30	<i>Quantity of concentrates</i>
Verteerbaar ruw eiwit	0,639	0,615	<i>Digestible crude protein</i>
Zetmeelwaarde	2,26	2,27	<i>Starch equivalent</i>
Hoeveelheid vet	0,054	0,191	<i>Amount of fat</i>
	<i>Group I (extracted oil cakes)</i>	<i>Group II (pressed oil cakes)</i>	

TABLE 18. The experimental rations and their feeding value (kg per cow per day)

Daar de voederwaarde-behoefte van de koeien, berekend naar het levend gewicht en de melk- en vetproductie, aan het einde van de voorperiode gemiddeld voor de twee groepen even hoog was, was de grootte der proefrantsoenen steeds zodanig, dat de hoeveelheid zetmeelwaarde in de beide proefrantsoenen gelijk was. Ook de hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit erin was practisch dezelfde; het enige verschil zat bijgevolg in de hoeveelheid vet.

In tabel 19 (pag. 34) zijn vergeleken de hoeveelheden verteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde, die de dieren in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) in de hoofdperiode ontvingen, met die welke ze voor onderhoud en productie volgens de voedernormen van het C.V.B. nodig hadden.

Doordat het droge-stofgehalte van de bieten hoger was dan het vorige jaar en bovendien de voederwaarde van het hooi veel hoger was dan wij tevoren hadden geschat, bleek uiteindelijk de zetmeelwaarde van het ruwvoederrantsoen aanmerkelijk hoger dan wij bij de rantsoenberekeningen hadden verondersteld.

TABEL 19. Vergelijking van de voederwaarde, die in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag werd gegeven, met de normen van het C.V.B. (in kg)

	Verstrekt			Nodig volgens de normen		
	Ruw vet	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeelwaarde	Verteerbaar ruw eiwit	Zetmeelwaarde	
Groep I (geëxtraheerde koeken)	0,218	1,310	7,66	1,275	6,83	<i>Group I</i> (<i>extracted cakes</i>)
Groep II (geperste koeken)	0,355	1,286	7,67	1,345	7,11	<i>Group II</i> (<i>pressed cakes</i>)
	<i>Fat</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	
	<i>Administered</i>			<i>Required according to the standards</i>		

TABEL 19. Comparison of the daily feeding value, given in the experimental period to each cow, with the standards of the C.L.F.B. (in kg)

Hierdoor is groep II, wat de zetmeelwaarde betreft, bijna 8% boven de normen gevoerd. De hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit daarentegen kwam vrij goed met de behoefte overeen.

Daar, evenals bij de vorige proeven, de rantsoenen van de koeien van groep I gericht werden naar die van groep II, hebben de dieren van eerstgenoemde (vet-arme) groep aanzienlijk meer zetmeelwaarde gehad dan ze nodig hadden.

De koeien van groep I ontvingen bij deze proef in haar totaal rantsoen in de eerste helft van de hoofdperiode, toen klaverhooi werd gevoerd, 188 gram vet. In de tweede helft, toen het klaverhooi vervangen was door grashooi, was de totale hoeveelheid vet in het rantsoen van deze groep 249 g. Gemiddeld over de gehele hoofdperiode was de dagelijkse vetopname van deze vet-arm gevoederde groep 218 g. Voor de meer vet-rijk gevoederde groep II was de vetopname in de eerste helft 339 g, in de tweede helft 373 g en gemiddeld over de gehele hoofdperiode 356 g.

Naperiode. In de naperiode ontvingen de dieren van beide groepen weer gemiddeld 7 kg grashooi, 30 kg voederbieten (Groeningia) per dier per dag en enig stro, aangevuld met het vet-arme krachtvoedermengsel. Hiervan kregen de koeien van beide groepen precies evenveel, nl. 2,63 kg.

d. Het levend gewicht

De bovenste grafiek van fig. 5 (pag. 35) geeft een overzicht over de loop van het levend gewicht van beide groepen. In alle perioden was het gemiddeld gewicht van de koeien van groep I wat hoger dan dat van groep II. Het verschil bedroeg in de voorperiode gemiddeld ongeveer 11 kg, in de hoofdperiode ongeveer 17 kg en in de naperiode ongeveer 20 kg.

In tabel XVII (pag. 62) is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van de drie wegingen aan het eind van de voorperiode en die na afloop der hoofdperiode.

Uit deze tabel blijkt, dat bijna alle koeien tijdens de hoofdperiode in gewicht zijn gestegen. Voor de koeien van groep I (vet-arm) bedroeg deze gewichtstoename gemiddeld $17,45 \pm 3,54$ kg en voor die van groep II (meer vet-rijk) gemiddeld $5,73 \pm$

FIG. 5. Loop van het levend gewicht en de melk- en vetopbrengst in de verschillende perioden
 Groep I (geëxtraheerde koeken): - - - - -
 Groep II (geperste koeken): ———

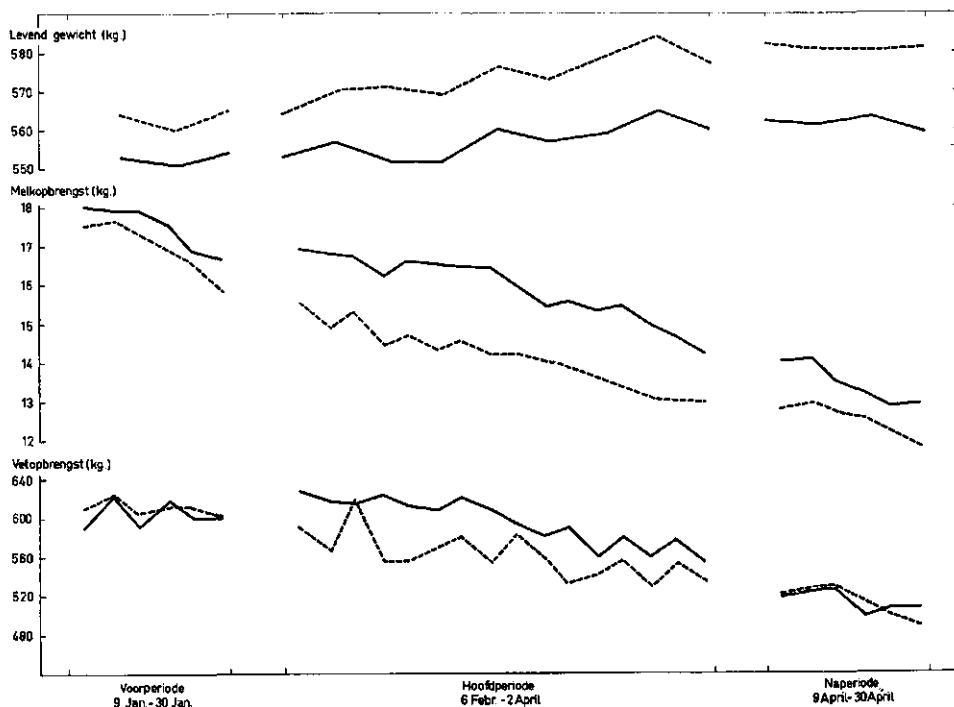


FIG. 5. Course of the live weight, daily milk and fat production in the different periods
 Group I (extracted cakes): - - - - -
 Group II (pressed cakes): ———

2,92 kg. De koeien van groep I zijn dus gemiddeld meer in gewicht toegenomen dan die van groep II. Het verschil tussen beide groepen bedroeg $11,73 \pm 4,59$ kg.

Daar het verschil $2,56 \times$ zijn middelbare afwijking is, kan het als wezenlijk worden beschouwd.

e. De conditie der dieren

Ook nu weer had aan het begin en aan het einde van de hoofdperiode een conditiebeoordeling plaats op de bekende manier.

Zoals uit tabel 20 op pag. 36 blijkt, was de gemiddelde conditie van beide groepen voordat de verschillende voeding begon, precies gelijk; beide groepen kregen gemiddeld 6,4 punten. Aan het einde van de hoofdperiode werden aan de koeien van groep I gemiddeld 6,9 punten toegekend en aan die van groep II 6,7 punten. Beide groepen waren dus iets in conditie vooruitgegaan; de vet-arm gevoederde groep I iets meer dan de vet-rijker gevoederde groep II.

Het verschil was echter slechts klein en stellig niet reëel.

TABEL 20. Conditiebeoordeling der koeien

Groep I (geëxtraheerde koeien)				Groep II (geperste koeien)			
Koe no	Einde voorperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie	Koe no	Einde voorperiode	Einde hoofdperiode	Vooruitgang in conditie
686	7½	7½	0	806	6	6	0
988	7	7½	+½	910	6½	6½	0
989	7	7	0	1022	6	7	+1
993	5	5½	+½	1037	7½	7	-½
1000	8½	9½	+1	1040	6½	7	+½
1026	6	6½	+½	1070	6½	7	+½
1031	7	7	0	1080	8½	8½	0
1083	4	4	0	1091	5	5	0
1090	6½	6½	0	1092	7½	7½	0
1174	5½	7	+1½	1171	5	6	+1
1177	6½	7½	+1	1176	5½	6	+½
<i>Gem.</i>	<i>6,4</i>	<i>6,9</i>	<i>+0,5</i>	<i>Gem.</i>	<i>6,4</i>	<i>6,7</i>	<i>+0,3</i>
<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase of condition</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase of condition</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABEL 20. Judgment of condition of the cows

f. Melk- en vetopbrengst

Tabel 21 geeft een overzicht van de gemiddelde melk- en vetopbrengst, evenals de middelste en onderste grafiek van fig. 5, terwijl nadere gegevens van de afzonderlijke koeien te vinden zijn in de tabellen XVIII en XIX (pag. 63).

TABEL 21. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk en vet

	Melk (kg)			Vet (g)			
	Groep I (geëxtraheerde koeien)	Groep II (geperste koeien)	Verskil ten gunste van groep II	Groep I (geëxtraheerde koeien)	Groep II (geperste koeien)	Verskil ten gunste van groep II	
Voorperiode	16,98	17,47	+0,49	610,7	604,5	-6,2	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode 1e deel	14,75	16,58	+1,83	574,1	617,5	+43,4	<i>Experimental period 1st part</i>
Hoofdperiode 2e deel	13,52	15,21	+1,69	548,1	573,8	+25,7	<i>Experimental period 2nd part</i>
Gehele hoofdperiode	14,14	15,89	+1,75	561,2	595,7	+34,5	<i>Total experimental period</i>
Naperiode	12,50	13,42	+0,92	510,7	512,2	+1,5	<i>Control period 2</i>
	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	<i>Group I (extracted cakes)</i>	<i>Group II (pressed cakes)</i>	<i>Difference in favour of group II</i>	
	<i>Milk (kg)</i>			<i>Butterfat (g)</i>			

TABEL 21. Average daily production of milk and butterfat

Omdat, zoals gezegd, speciaal de koeien van groep I in de eerste helft van de hoofdperiode minder vet hebben gehad dan in de 2e helft (188 tegen 249 g) hebben wij de productie der koeien voor beide gedeelten afzonderlijk in oenschouw genomen.

Ook nu werden, evenals bij de vorige proeven, de gecorrigeerde productieverschillen berekend. Hiervoor werd nagegaan, hoe groot het productieverschil in hoofdperiode I, in hoofdperiode II en in de gehele hoofdperiode zou zijn geweest, indien het geleidelijk, recht evenredig met de tijd, tussen het midden van voorperiode en naperiode zou zijn veranderd. De aldus becijferde correctie werd telkens van het werkelijk gevonden productieverschil afgetrokken. Voor de melkproductie b.v., waarbij het productieverschil van + 0,49 kg in de voorperiode steeg tot + 0,92 kg in de naperiode, bedroeg deze aftrek in hoofdperiode I, in hoofdperiode II en in de gehele hoofdperiode achtereenvolgens + 0,64, + 0,77 en + 0,70 kg. De aldus gevonden gecorrigeerde productieverschillen ten gunste van groep II zijn weergegeven in tabel 22.

TABEL 22. Gecorrigeerde productieverschillen per koe en per dag ten gunste van groep II

	Melk (kg)	Vet (g)	
Hoofdperiode I	1,19	46,8	<i>Experimental period 1st part</i>
Hoofdperiode II	0,92	27,0	<i>Experimental period 2nd part</i>
Gehele hoofdperiode	1,05	36,9	<i>Total experimental period</i>
	<i>Milk (kg)</i>	<i>Fat (g)</i>	

TABLE 22. Corrected differences in production per cow per day in favour of group II

Uit deze tabel blijkt, dat de verschillen tussen beide groepen in de 2e helft der hoofdperiode inderdaad kleiner waren dan in de eerste helft; vooral bij de hoeveelheid melkvet was dit het geval.

Melkopbrengst. Uit tabel 22 blijkt, dat de melkopbrengst van groep II in de hoofdperiode steeds hoger is geweest. Het verschil bedroeg in hoofdperiode I: $V = 1,19 \pm 0,24$ kg en in hoofdperiode II: $V = 0,92 \pm 0,18$ kg. Voor de gehele hoofdperiode werd gevonden: $V = 1,05 \pm 0,19$ kg, alles per koe en per dag. De verschillen kunnen in elk der perioden als wezenlijk worden beschouwd.

Bijgevolg is ook bij deze proef de melkopbrengst van groep II door de vervanging van het vet-arme door het meer vet-rijke krachtvoeder behoorlijk gestegen.

Vetopbrengst. Ook de vetopbrengst van groep II is, zoals uit tabel 22 blijkt, in de hoofdperiode steeds hoger geweest dan die van de vet-arm gevoederde groep I. Het verschil bedroeg in hoofdperiode I: $V = 46,8 \pm 11,8$ g en in hoofdperiode II: $V = 27,0 \pm 9,5$ g, terwijl in de gehele hoofdperiode het verschil $36,9 \pm 9,5$ g per koe en per dag bedroeg. Ook hier kunnen de verschillen in elk der perioden als reëel worden beschouwd. Dus niet alleen de melkopbrengst, maar ook de vetopbrengst is door de vervanging van de vet-arme door de vet-rijkere koekjes flink gestegen.

Vetpercentage. In alle perioden was het vetpercentage van de melk van groep I hoger dan dat van groep II. Het verschil bedroeg in de voorperiode 0,11%, in de hoofdperiode 0,21% en in de naperiode 0,24%. Bijgevolg was er een klein gecorrigeerd verschil van 0,03% ten gunste van groep I, dus de groep, die steeds het vet-arme krachtvoeder ontving. Dit verschil is echter te klein om er enige waarde aan te mogen toekennen.

SAMENVATTING

Nu de olie-industrie over steeds betere extractiemiddelen beschikt om oliën uit zaden te verwijderen, komt de vraag op, of dit niet het gevaar inhoudt, dat een ingrijpende verlaging van het vetgehalte van onze krachtvoerders een nadelige invloed zou kunnen uitoefenen op gewicht, conditie of melk- en vetproductie van de melk-koeien.

Om hierover nadere gegevens te verkrijgen werd een viertal voederproeven genomen:

1. In de winter 1949-'50 te Hoorn.
2. In de winter 1950-'51 *a.* te Norg,
b. te Beesel.
3. In de winter 1951-'52 te Norg.

Bij al deze proeven ging het om een vergelijking van een zeer vet-arm met een meer vet-rijk krachtvoeder.

Wanneer een vet-arm rantsoen een bepaalde invloed zal uitoefenen, lijkt het wel waarschijnlijk, dat dit pas op den duur tot uiting zal komen. Bij elk dezer proeven hebben daarom alle koeien reeds ver voor de aanvang der eigenlijke proef het vet-arme krachtvoedermengsel ontvangen. Dit werd bereid door menging van 1 deel geëxtraheerd lijnmeel, 1 deel geëxtraheerd grondnotenmeel en 2 delen geëxtraheerd cocosmeel met enkele vet-arme producten als gerstemeel, suikerpulp, gedroogde aardappelen, tapiocameel of melasse.

Terwijl in elk der proeven de koeien van groep I gedurende de gehele proef dit krachtvoedermengsel ontvingen, kregen de koeien van groep II gedurende de hoofdperiode het meer vet-rijke krachtvoeder. Dit bestond uit dezelfde bestanddelen als het vet-arme krachtvoeder, alleen met dit verschil, dat het meel van de geëxtraheerde door dat van de geperste koeksoorten was vervangen.

Om de eiwit-zetmeelwaardeverhouding van het vet-rijke krachtvoeder gelijk te houden aan die van het vet-arme, werd door weglating van zetmeelrijke producten, uit eerstgenoemd mengsel zoveel zetmeelwaarde aan dit mengsel onttrokken als overeenkwam met de zetmeelwaarde van het meerdere vet dat er in voorkwam.

Zowel in de hoofdperiode als in de naperiode werd de hoeveelheid krachtvoeder, die groep I ontving, gericht naar die van de meer vet-rijk gevoederde groep II.

1. VOEDERPROEF 1949-1950, GENOMEN TE HOORN

Deze proef werd genomen met behulp van twee groepen van 13 zwartbonte melk-koeien. Als proefvoeder ontving groep I in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag 4,95 kg vet-arm krachtvoeder en groep II gemiddeld 4,93 kg van het meer vet-rijke krachtvoeder. De samenstelling van deze mengsels is opgenomen in tabel 1; het vet-arme mengsel bevatte 1,25% en het meer vet-rijke 3,34% vet.

Het ruwvoeder bestond in de hoofdperiode voor beide groepen uit gemiddeld 19,0 kg silage en 6,6 kg hooi per dier en per dag, die gemiddeld resp. 6,14% en 2,15% ruw vet in de droge stof bevatten. In het totale rantsoen ontvingen de koeien van groep I gemiddeld dagelijks 420 g en die van groep II 523 g ruw vet.

Bij beide groepen is de voeding, zowel wat de hoeveelheid zetmeelwaarde als wat de hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit betreft, vrijwel in overeenstemming geweest met de normen (tabel 3).

In de hoofdperiode is tengevolge van de verschillende voeding tussen beide groepen praktisch geen verschil ontstaan in levend gewicht en conditie. Opgemerkt kan worden, dat beide groepen, dus ook de vet-arm gevoederde, nog in gewicht en conditie vooruit waren gegaan.

Er was een klein verschil in de opbrengst aan melk en vetvrije droge stof ten gunste van de vet-arm gevoederde groep I en een iets groter verschil in vetopbrengst ten gunste van groep II. Omgerekend op standaardmelk (3,33% vet) resulteerde er een gering verschil in productie ten gunste van de meer vet-rijk gevoederde groep. Dit verschil is echter te klein om er enige waarde aan te mogen hechten.

Het enige wezenlijke verschil tussen beide groepen was in het vetpercentage. Dat van de meer vet-rijk gevoederde groep II lag $0,12 \pm 0,026\%$ hoger.

Door de vervanging van geëxtraheerd lijnmeel, grondnotenmeel en cocosmeel in het rantsoen door de geperste producten onderging het joodadditiegetal van het botervet een geringe stijging van 0,9 eenheden.

2. VOEDERPROEVEN 1950-1951

Met uitzondering van een geringe verhoging van het vetgehalte van de melk, sorteerde de vervanging van een vet-arm door een meer vet-rijk krachtvoeder bij de vorige proef geen duidelijk effect.

Het ligt voor de hand om aan te nemen dat het feit, dat met het ruwvoeder en wel speciaal met de silages aanmerkelijke hoeveelheden ruw vet werden verstrekt, tot dit gunstige resultaat heeft bijgedragen.

Het werd daarom wenselijk geacht om de vervanging van een vet-arm door een meer vet-rijk krachtvoeder nogmaals na te gaan, doch dan in een proef, waarbij de koeien vet-arm ruwvoeder (stro, bieten of aardappelen en hooi) ontvingen. Aangezien dergelijke rantsoenen vooral op het gemengde bedrijf gevoederd worden, is deze proef genomen op één der boerderijen van de Strafgestichten te Norg (Dr.) met een aanvullende proef op de proefboerderij „Hoosterhof” te Beesel (L).

a. Proef te Norg

Deze proef werd genomen met 2 groepen van 11 zwartbonte melkkoeien. Als proefvoeder ontving groep I in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag 3,64 kg vet-arm krachtvoeder en groep II gemiddeld 3,48 kg van het meer vet-rijke krachtvoeder. De samenstelling van deze mengsels is opgenomen in tabel 8; het vet-arme mengsel bevatte 0,62% vet en het meer vet-rijke 4,80%.

Het ruwvoeder bestond in de hoofdperiode voor beide groepen uit gemiddeld 6 kg grashooi en 30 kg voederbieten (Groeningia), aangevuld met ongeveer 2 kg roggestro per dier per dag. Het hooi bevatte 2,15% en de bieten 0,24% ruw vet in de droge stof. In het totale rantsoen ontvingen de koeien van groep I gemiddeld dagelijks 144 g en die van groep II 288 g ruw vet.

Bij deze proef is de voeding van de meer vet-rijk gevoederde groep II zowel wat de zetmeelwaarde als het verteerbaar ruw eiwit betreft, zeer goed in overeenstemming geweest met de normen (tabel 10). Daar deze „stuurgroep” gedurende de hoofdperiode een veel hogere productie had dan groep I ontvingen de koeien van deze vet-arm gevoederde groep tijdens de hoofdperiode aanzienlijk meer voederwaarde dan ze nodig hadden.

Ook bij deze proef is tengevolge van de verschillende voeding practisch geen verschil tussen beide groepen ontstaan in levend gewicht en conditie.

Bij deze proef is zowel de melk- als de vetproductie door de vervanging van het vet-arme door het meer vet-rijke krachtvoeder zeer sterk gestegen. Het verschil in melkproductie bedroeg $1,65 \pm 0,28$ kg en het verschil in vetopbrengst $63,6 \pm 10,7$ g.

Een verschil in het vetgehalte van de melk kon niet worden waargenomen.

b. Proef te Beesel

Bij deze proef, die bedoeld was als een aanvulling op de vorige, werd gebruik gemaakt van 2 groepen van 6 koeien, behorende tot het roodbonte Maas-, Rijn- en IJselveeslag.

Het vet-arme en vet-rijke krachtvoeder had precies dezelfde samenstelling als bij de proef te Norg. In de hoofdperiode ontving groep I gemiddeld per koe en per dag 3,59 kg vet-arme krachtvoeder en groep II gemiddeld 3,25 kg van het meer vet-rijke.

Het ruwvoeder bestond in de hoofdperiode voor beide groepen ook uit gemiddeld 6 kg hooi, 30 kg voederbieten en 2 kg roggestro. Het gebruikte hooi bevatte 2,65% ruw vet in de droge stof. In het totale rantsoen ontvingen de koeien van groep I dagelijks gemiddeld 172 g ruw vet en die van groep II 306 g.

Ook bij deze proef was bij groep II de ontvangen hoeveelheid zetmeelwaarde en verteerbaar ruw eiwit in zeer goede overeenstemming met de normen en evenals bij de vorige proef kregen de koeien van groep I meer voederwaarde dan ze nodig hadden.

Ook te Beesel was er tussen beide groepen practisch geen verschil in levend gewicht en conditie der dieren.

Verder was er, evenals bij de proef te Norg, een duidelijk verschil in melk- en vetproductie. Door de vervanging van het vet-arme door het meer vet-rijke krachtvoeder was de melkopbrengst met $1,00 \pm 0,38$ kg en de vetproductie met $32,8 \pm 14,2$ g gestegen.

Er bestond practisch geen verschil tussen beide groepen in het vetgehalte van de melk.

3. VOEDERPROEF 1951-1952, GENOMEN TE NORG

Bij de proeven in de winter 1950-1951 heeft het ruwvoeder uit hooi, voederbieten en stro bestaan. Naast dit vet-arme ruwvoeder heeft de vervanging van een zeer vet-arm door een meer vet-rijk krachtvoeder bij die proeven een zeer duidelijk effect gehad op de melk- en vetproductie.

Dit grote effect, dat geheel afweek van de bij de eerste proef te Hoorn verkregen resultaten, is wellicht mede te danken aan het feit, dat de vet-arme koekjes wel bijzonder vet-arm waren; ze bevatten slechts 0,62% vet.

De proef werd daarom nog eens herhaald met een wat hoger vetgehalte in het vet-arme krachtvoer (ongeveer 1,5% vet).

Deze proef werd genomen met behulp van twee groepen van 11 zwartbonte melk-koeien. Als proefvoeder ontving groep I in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag 3,54 kg vet-arme krachtvoeder en groep II gemiddeld 3,30 kg van het meer vet-rijke krachtvoeder. De samenstelling van deze mengsels is opgenomen in tabel 17; het vet-arme mengsel bevatte 1,52% vet en het meer vet-rijke 5,79%.

Het ruwvoeder bestond voor beide groepen in de eerste helft van de hoofdperiode

uit 7 kg klaverhooi en 30 kg voederbieten, aangevuld met wat stro. In de tweede helft was het klaverhooi vervangen door eenzelfde hoeveelheid grashooi.

De voederbieten bevatten 0,38%, het klaverhooi 1,94% en het grashooi 3,05% ruw vet in de droge stof. In de eerste helft van de hoofdperiode ontvingen de koeien van groep I in haar volledig rantsoen dagelijks gemiddeld 188 g en die van groep II 339 g ruw vet; in de tweede helft waren deze hoeveelheden resp. 249 g en 373 g en gemiddeld in de gehele proef 218 g en 356 g ruw vet.

Doordat zowel de zetmeelwaarde van de bieten als die van het hooi te laag waren geschat, ontving groep II in de hoofdperiode bijna 8% meer zetmeelwaarde dan ze volgens de normen nodig had; de hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit kwam vrij goed met de behoefte overeen. Daar ook nu weer de rantsoenen van de koeien van groep I gericht werden naar die van groep II, werden de dieren van de vet-arme groep I, wat de zetmeelwaarde betreft, meer dan 12% boven de normen gevoederd.

Mede tengevolge hiervan zijn de koeien van deze groep in de hoofdperiode duidelijk in gewicht gestegen, nl. gemiddeld $17,4 \pm 3,5$ kg. Daar de gewichtstoename van groep II slechts $5,7 \pm 2,9$ kg bedroeg, was er bij deze proef tussen beide groepen een wezenlijk verschil in levend gewicht van $11,7 \pm 4,6$ kg ten gunste van de vet-arm gevoederde groep. Het verschil in conditie was slechts gering en stellig niet reëel.

Ook bij deze proef was er tussen beide groepen een duidelijk verschil in melk- en vetproductie. Door de vervanging van het vet-arme door het meer vet-rijke krachtvoeder was de melkopbrengst in de eerste helft der hoofdperiode met $1,19 \pm 0,24$ kg gestegen en in de tweede helft met $0,92 \pm 0,18$ kg. Gemiddeld was dit $1,05 \pm 0,19$ kg.

Het verschil in vetopbrengst bedroeg in de eerste helft der hoofdperiode $46,8 \pm 11,8$ g en in de tweede helft $27,0 \pm 9,5$ g, terwijl gemiddeld voor de gehele hoofdperiode het verschil $36,9 \pm 9,5$ g per koe en per dag bedroeg.

Ook bij deze proef had het vetgehalte van de melk door de verschillende voeding praktisch geen verandering ondergaan.

Overzien wij nogmaals onze proefresultaten, dan menen wij te mogen vaststellen, dat in deze proevenserie werd aangetoond:

- 1e dat de aard van het verstrekte ruwvoeder van grote invloed is op het effect, dat vet-arm en vet-rijk krachtvoeder hebben op de melkproductie. De vraag hoeveel vet het krachtvoeder ten minste dient te bevatten om bij melkkoeien een optimale productie te verzekeren, is dus niet te beantwoorden als men geen gegevens heeft over de aard en de samenstelling van het ruwvoeder, dat naast het betreffende krachtvoeder gegeven wordt.
- 2e dat bij gebruik van een uitsluitend uit hooi en silage bestaand ruwvoeder volstaan kan worden met krachtvoeder, dat niet meer dan ongeveer 1,5% ruw vet bevat.
- 3e dat men bij verstrekking van een uit hooi, bieten en stro bestaand ruwvoederrantsoen duidelijk hogere melk- en vetproducties verkrijgt, wanneer in het krachtvoeder enkele meer vet-rijke producten zijn opgenomen, zodat in het totale krachtvoedermengsel 4,8-5,8% ruw vet voorkomt. Mede in verband met literatuurgegevens achten wij het waarschijnlijk, dat in deze gevallen krachtvoeder met tenminste 4% ruw vet ook wel voldoende geweest zou zijn.

Ons rest nu nog de vraag te behandelen, of er een verklaring te geven is voor de uiteenlopende effecten, die met verschillende ruwvoerders werden verkregen. In de eerste plaats moet worden vastgesteld, dat het hooi-silage-rantsoen duidelijk meer

ruw vet bevatte dan het hooi-bieten-rantsoen. Weliswaar is het ruw vet uit het ruwvoeder niet rechtstreeks op één lijn te stellen met het ruw vet uit krachtvoeder, maar het is toch wel in de eerste plaats voor de hand liggend, dat het extra-ruwvoedervet de behoefte aan ruw vet uit het krachtvoeder kleiner maakt. In dit licht gezien zou uit onze proevenserie de conclusie getrokken kunnen worden, dat 300 à 400 g ruw vet per dier per dag uit ruwvoeder en krachtvoeder samen, voldoende is om een behoorlijke melkproductie te waarborgen. Deze cijfers zijn goed in overeenstemming met de resultaten van LEROY en BONNET (17). Al lijkt het verschillend effect van de ruwvoerders dus goed verklaarbaar door hun uiteenlopend gehalte aan ruwvet, toch menen wij niet over het hoofd te mogen zien, dat het denkbaar is, dat daarnaast ook andere eigenschappen van het ruwvoederrantsoen in het spel kunnen zijn.

In de laatste jaren is namelijk wel komen vast te staan, dat de aard van het ruwvoeder een sterke invloed kan hebben op de microbiologische processen, die zich in de runderpens afspelen. Met name is gebleken, dat een ruime voorziening met gemakkelijk aantastbare koolhydraten de activiteit van melkzuurbacteriën in de pens bevordert en daardoor de levensomstandigheden van de cellulosesplitsende bacteriën minder gunstig maken met als gevolg een minder optimale ruwe-celstof-vertering.

Nu spelen de splitsingsproducten van de ruwe-celstof-vertering zoals azijnzuur, propionzuur en boterzuur een speciale rol in de stofwisseling van de herkauwers, die eerst kort geleden is onderkend. Azijnzuur en propionzuur kunnen door de melkklier-cellen van de herkauwer gebruikt worden bij de melkvorming en daar vermoedelijk dezelfde rol vervullen als de reeds in het voedsel aanwezige bestanddelen, welke bij de gebruikelijke analyse als „ruwvet” worden gerekend.

Het is dus denkbaar, dat bij een gunstig werkende pensgisting uit een bepaald ruwvoeder voor de melkvorming meer „ruwvet” beschikbaar komt dan er in aanwezig was toen de koe het opnam. En het zou dus wel eens kunnen zijn, dat wij bij de beoordeling van de krachtvoedervet-sparende eigenschappen van een ruwvoeder niet alleen dienen te letten op het aanwezige gehalte aan „ruwvet”, maar ook op de invloed, die het ruwvoeder op de pensgistingen heeft.

Bij een ruime voorziening met goed aantastbare cellulose en een maximale omzetting daarvan door de pensbacteriën zou de behoefte aan met krachtvoeder + ruwvoeder toegediend „ruwvet” wel eens zodanig kunnen zijn, dat zelfs voor hoge melkproducties het gehalte aan vetachtige stoffen in het krachtvoeder zeer laag kan zijn.

Indien echter de cellulose-omzettingen anders verlopen, b.v. door een naar melkzuurvorming verschoven pensgisting of de aanwezigheid van sterk verhoude ruwe-celstof, zou het krachtvoedervet nodig kunnen zijn om de nadelige invloed hiervan op de melkproductie te compenseren.

In het licht van deze fysiologisch te beredeneren, maar nog niet in alle onderdelen bewezen verklaringshypothese voor het verschillend gedrag der ruwvoerders, zal het voorlopig voor de praktijk gewenst zijn niet volledig te vertrouwen op de verlagende invloed van een hooisilage-rantsoen op de behoefte aan krachtvoedervet. Want ook als de pensgistingen een rol spelen, moet het als gewenst beschouwd worden, dat in ieder rantsoen zoveel „ruwvet” in gepraeformeerde vorm aanwezig is, dat de optimale melkproductie veilig gesteld wordt, ook voor het geval eventuele gewijzigde microbiologische omstandigheden in de pens, de productie van voor de melkvorming bruikbare stoffen, minder gunstig zouden doen verlopen.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF FAT IN THE RATION OF DAIRY COWS

In the course of the years the technical development of the oil industry and the introduction of the solvent-extraction methods enabled the oil-manufacturers to remove oils out of the oil-seeds in a more and more efficient way. So the question becomes important now, whether this development does not involve the danger that a drastic reduction of the fat content of concentrates should exercise a harmful influence on live weight, health or milk and fat production of dairy cows.

To obtain further information about this subject we have carried out some feeding trials viz.:

1. In the winter 1949-1950 at Hoorn.
2. In the winter 1950-1951 *a.* at Norg,
b. at Beesel.
3. In the winter 1951-1952 at Norg.

In all these trials concentrates very poor in fat were compared with concentrates with a higher fat content.

If a ration poor in fat will exercise any influence, it seems to be probable that this will be evident only in the long run. Therefore in each of these trials all cows received already a concentrate mixture with a very low fat content long before the beginning of the actual trial. This mixture was composed of one part of extracted linseed meal, one part of extracted groundnut meal and two parts of extracted coconut meal with some products poor in fat as barley meal, beet pulp, dried potatoes, tapioca meal or molasses.

In each of these trials the cows of group I received this concentrate mixture during the total experiment, while the cows of group II received during the experimental period a mixture with a higher fat content. This consisted of the same components as the mixture poor in fat, only the extracted oil-seeds were substituted by the pressed ones.

To prevent a change in the protein-starch equivalent ratio by the addition of fat an isodynamic amount of starch was left out of the mixture.

As well in the experimental period as in the following control period the amount of starch equivalent, that group I (extracted oil cakes) received in the concentrate mixture, was as high as that of group II (pressed oil cakes).

1. FEEDING TRIAL 1949-1950, TAKEN AT HOORN

This trial was carried out using two groups, each of 13 fresh milking Friesian cows. In the experimental period group I received 4.95 kg of a concentrate mixture poor in fat, on an average per cow per day, and group II 4.93 kg of the mixture with the higher fat content. The composition of these mixtures is summarized in table 1; the mixture poor in fat contained 1.25% and the other 3.34% of fat.

In the experimental period the roughage for both groups consisted of 19.0 kg of silage and 6.6 kg of hay, on an average per cow per day.

The silage contained on an average 6.14% and the hay 2.15% of fat (ether extract) in the dry matter. In the total ration the cows of group I received 420 g and those of group II 523 g of fat, on an average per cow per day.

Both the quantity of dig. crude protein and that of starch equivalents, which had

been fed to both groups, were in good accordance with the feeding standards (table 3) officially accepted in the Netherlands.

In the experimental period there was practically no difference between the cows of both groups in live weight and condition.

There was a small difference in production of milk and solids-not-fat in favour of group I and a somewhat greater difference in fat production in favour of group II. In terms of standard milk (3.33 % fat) there was an insignificant difference in favour of group II (pressed cakes).

Only one difference between both groups was significant: the fat percentage of the milk of group II was $0.12 \pm 0.026\%$ higher.

By substituting extracted linseed, groundnut and coconut meal in the ration by the pressed products the iodine value of the butterfat rose a little, viz. 0.9 units.

2. FEEDING TRIALS 1950-1951

With the exception of a small rise in the fat content of the milk, the replacement of a concentrate mixture poor in fat by a mixture with a higher fat content had no distinct effect in the former trial.

Probably this favourable effect was due to the fact that the roughage and especially the silages contained considerable amounts of crude fat. Therefore we thought it desirable to repeat the trial using a roughage with a lower fat content (hay, fodder beets and straw).

One of the new trials was taken at Norg and a second at Beesel.

a. Trial at Norg

This trial was carried out using two groups, each of 11 fresh milking Friesian cows.

Group I received in the experimental period 3.64 kg of concentrates poor in fat and group II 3.48 kg of concentrates with a higher fat content, on an average per cow per day. The composition of these concentrate mixtures is summarized in table 8; the mixture with the low fat content contained only 0.62 % of fat and the other 4.80 %.

In the experimental period the roughage for both groups consisted of 6 kg of grass hay and 30 kg of fodder beets, completed with about 2 kg of rye straw per cow per day. The hay contained 2.15 % and the beets 0.24 % of fat in the dry matter. In the total ration the cows of group I received 144 g and those of group II 288 g fat on an average per cow per day.

In this trial the amount of starch equivalent and dig. crude protein, fed to the cows of group II, was in good accordance with the feeding standards (table 10). Because the cows of group I received in the experimental period as much feed value as group II, while their production was much lower, these cows have been fed in excess of the standards.

Also in this trial there was practically no difference between both groups in live weight and condition.

The replacement of the extracted cakes in the concentrate mixture by pressed cakes of the same origin resulted in a very marked effect on the milk and fat production.

The milk production increased, on an average, by 1.65 ± 0.28 kg and the fat production by 63.6 ± 10.7 g.

There was no influence on the fat content of the milk.

b. Trial at Beesel

This trial was carried out with two groups of 6 cows each, of the red-and-white M.R.Y. breed.

The concentrate mixtures were of the same composition as in the trial at Norg.

In the experimental period group I received 3.59 kg of concentrates poor in fat and group II 3.25 kg of the concentrates with the higher fat content, on an average per cow per day.

In the experimental period the roughage for every cow of both groups consisted of 6 kg of hay, 30 kg of fodder beets and 2 kg of rye straw. The hay contained 2.65% of fat in the dry matter. The cows of group I received daily in the total ration 172 g of fat and those of group II 306 g, on an average.

The amount of starch equivalent and dig. crude protein, fed to the cows of group II, was also in this trial in very good accordance with the standards and just as in the former trial the cows of group I received more starch equivalent than they needed.

In this trial too there was practically no difference between both groups in live weight and condition.

Furthermore there was, as in the trial at Norg, a significant difference in milk and fat production. By the replacement of the extracted oil cakes in the concentrate mixture by the pressed ones the milk production increased by 1.00 ± 0.38 kg and the fat production by 32.8 ± 14.2 g.

There was practically no difference between both groups in the fat content of the milk.

3. FEEDING TRIAL 1951-1952, TAKEN AT NORG

In the experiments in the winter 1950-1951 the roughage consisted of hay, fodder beets and straw. Next to this roughage poor in fat the replacement of a concentrate mixture poor in fat by a mixture with a higher fat content, had a marked effect on milk and fat production.

Perhaps this notable effect, completely in contrast with the results of the first experiment at Hoorn, was partly due to the fact that the fat content of the concentrate mixture poor in fat was extremely low, viz. 0.62% of fat.

Therefore we thought it desirable to repeat the second trial with a somewhat higher content of fat in this concentrate mixture (about 1.5% of fat).

This trial was made using two groups, each of 11 fresh milking Friesian cows. Group I received in the experimental period 3.54 kg of a concentrate mixture poor in fat and group II 3.30 kg of the mixture with the higher fat content, on an average, per cow per day. The composition of these mixtures is summarized in table 17; the mixture poor in fat contained 1.52% of fat and the other 5.79%.

The roughage for both groups consisted in the first half of the experimental period of 7 kg of clover hay and 30 kg of fodder beets, completed with some straw. In the second half the clover hay was replaced by an equal quantity of grass hay.

The fodder beets contained 0.38%, the clover hay 1.94% and the grass hay 3.05% of crude fat in the dry matter.

In the first half of the experimental period the cows of group I received daily in their total ration 188 g of crude fat, on an average, and those of group II 339 g; in

the second half these quantities were 249 g and 373 g, respectively, and in the total experimental period, on an average, 218 g and 356 g of crude fat.

Because the starch equivalent of the fodder beets and that of the hay was underestimated, the cows of group II were fed in the experimental period almost 8% over the starch equivalent standards; the amount of dig. crude protein was in good accordance with the standards.

Because the milk and fat production of group I was lower, the cows of this group were fed more than 12% over the starch equivalent standards.

In consequence of this in the experimental period there was an appreciable increase in live weight of the cows of this group, viz. 17.4 ± 3.5 kg, on an average. As the increase in live weight of the cows of group II was only 5.7 ± 2.9 kg; in this trial there was a significant difference in live weight between both groups of 11.7 ± 4.6 kg in favour of group I (poor in fat). There was only an insignificant difference between both groups as regards the condition of the cows.

In this trial too there was an important difference between both groups in milk and fat production. By the replacement of the extracted oil cakes in the concentrate mixture by pressed ones the milk production increased in the first half of the experimental period by 1.19 ± 0.24 kg, in the second half by 0.92 ± 0.18 kg and in the whole experimental period by 1.05 ± 0.19 kg, on an average.

The difference in fat production in the first half amounted to 46.8 ± 11.8 g, in the second half to 27.0 ± 9.5 g and in the whole experimental period to 36.9 ± 9.5 g, on an average per cow per day.

Also in this trial there was practically no influence on the fat content of the milk.

Reconsidering again our experimental results we can state that in this series of trials has been demonstrated:

1. The type of the roughage ration has a marked influence on the effect concentrates low in fat can have on the milk production. The question what fat content in the concentrates is at least required to warrant an optimal milk production cannot be answered if no data are available about the type and the composition of the roughage fed together with these concentrates.
2. If the used roughage ration consists only of hay and silage, a concentrate mixture with a crude fat content of about 1.5% has proved to be sufficient.
3. If hay, fodder beets and straw were given as a roughage, milk and fat production was clearly higher if the concentrate mixture contained 4.8–5.8% crude fat in comparison with a low-fat concentrate mixture.

Taking into account the data of the literature we think it probable that in this case a concentrate mixture with a crude fat content of at least 4% would have been sufficient.

Finally we have to discuss whether any explanation could be given for the differing effects obtained with different roughage rations. Firstly it has to be stated that the hay-silage ration contained distinctly more crude fat than the hay-fodderbeet ration. Surely the crude fat of roughage is not quite comparable with that of concentrates, but notwithstanding this, it is likely at first sight that extra crude fat in the roughage will diminish the requirements for crude fat in the concentrates.

From this point of view, the conclusion could be drawn from our experiments that

a daily amount of 300 to 400 g crude fat from roughage and concentrates together, is sufficient to warrant a reasonable milk production. These figures are in good agreement with the results of LEROY and BONNET (17).

Although the differing effects of the roughages could be explained in this way by their different crude fat contents, it should not be overlooked that the possibility remains open that also other properties of the roughages are involved.

It has become a well-established fact namely that the properties of the roughage may have a strong influence on the microbiological processes in the bovine rumen.

So it has been found that a liberal allowance of easily fermentable carbohydrates favours the activity of lactic acid bacteria in the rumen which can hamper the living-conditions of the cellulose-decomposing germs resulting in a not quite optimal digestion of crude fibre. The products of the crude fibre decomposition, like acetic acid, propionic acid and butyric acid have a special function in ruminant metabolism, as has been discovered recently. The former acids can be used by the ruminant mammary gland cells for milk formation and in this respect probably can replace a part of the preformed feed components, which are indicated as „crude fat” by the conventional feed analysis. So it is conceivable that a given roughage could provide more substances with a „crude fat activity” for the milk formation than can be directly estimated from the crude fat content at the moment of ingestion by the cow. If this is true the concentrate fat sparing properties of a roughage will have to be judged not only on the base of its actual crude fat content, but its effect on the rumen fermentations will have to be taken into account too.

An ample provision with well-fermentable crude fibre and a maximal decomposition of it by the rumen bacteria could decrease the total need for preformed crude fat to such an extent that the amount of it in the roughage could sustain a high milk production and consequently the fat content in the concentrates could be very low.

If the microbiologic activities in the rumen are altered however, e.g. resulting in an excessive formation of lactic acid or a decreased decomposition of lignified crude fibre, the fat from the concentrates could be necessary to compensate this unfavourable influence on milk production.

In the light of this hypothesis, which can be based physiologically but which has not yet been proved completely we do not think it advisable to trust completely on the demonstrated diminishing effect of a hay-silage roughage on the needs for concentrate fat. For if the rumen fermentations should have the influence indicated above, it is desirable to safeguard the optimal milk production against unpredictable irregularities in this fermentation by giving sufficient preformed crude fat in the total ration of roughage and concentrates.

LITERATUUR

1. BARBORIAK, J. und H. JUCKER. Bericht über einen vergleichenden Milchviehfütterungsversuch mit Erdnusspresskuchen und Erdnussextraktionsschrot. *Landw. Jahrb. der Schweiz.* **65** (1951) 1017.
2. BARBORIAK, J. und A. SCHÜRCH. Bericht über einen vergleichenden Milchviehfütterungsversuch mit Kokosextraktionsschrot und Kokospresskuchen. *Landw. Jahrb. der Schweiz.* **64** (1950) 863.
3. BENDER, R. C. and L. A. MAYNARD. Fat metabolism in the lactating goat. *J. Dairy Sci.* **15** (1932) 242.
4. BYERS, J. H., J. R. JONES and J. R. HAAG. The comparative value of high and low fat concentrates with alfalfa hay. *J. Dairy Sci.* **32** (1949) 596.
5. BROWN, J. B. and T. S. SUTTON. The effect of feeding menhaden oil on the secretion of milk and the composition of butter fat in the dairy cow. *J. Dairy Sci.* **14** (1931) 125.
6. BÜNGER, H. und E. FISSMER. Fütterungsversuch mit Mohnextraktionsschrot an Milchkühen. *Zeitschr. f. Tierern. u. Futtermittelk.* **6** (1943) 65.
7. BÜNGER, H., H. LAMPRECHT und H. MEETZ. Zwei Fütterungsversuche mit Leinextraktionsschrot an Kälbern und Milchkühen. *Landw. Jahrb.* **68** (1929) 731.
8. BUSCHMANN, A. Untersuchungen über die Bedeutung des Fettes im Futter der Milchkuh. *Tierernährung* **1** (1930) 129.
9. CROWTHER, C. The role of food fat in nutrition. *J. Min. Agr.* **45** (1938) 1021.
10. DIJKSTRA, N. D. De invloed van vet in het voederrantsoen van melkkoeien. *Landbouwk. T.* **63** (1951) 95.
11. DIJKSTRA, N. D. en J. DAMMERS. De invloed van vet in het voederrantsoen van melkkoeien II. *Landbouwk. T.* **63** (1951) 727.
12. ESPE, D. Secretion of milk. Third edition, sec. printing. *Iowa State College Press* 1948. p. 200 e.v.
13. FERRANDO, R. Valeur des tourteaux dans l'alimentation laitière. Influence de la délipidation totale. *La Production du Lait.* (1951) 167.
14. FORBES, E. B., R. W. SWIFT, R. F. ELLIOTT and W. H. JAMES. Relation of fat to economy of food utilization. *J. Nutrition* **31** (1946) 203.
15. GIBSON, G. and C. F. HUFFMAN. The influence of different levels of fat in the ration upon milk and fat secretion. *Quart. Bull. Mich.* **21** (1939) 258.
16. JARL, F. Utfodringsförsök med svenskt rapsmjöl till mjölkkor. *Kungl. Lantbr. Högskolan. Meddelande* **45** (1951).
17. LEROY, A. M. et J. BONNET. Influence de la teneur en matière grasse de la ration sur la production de matière grasse des vaches laitières. *Ann. Agronom.* **17** (1947) 455.
18. LIEBSCHER, W. und H. VON DEMEL. Saflorextraktionsschrot, seine Verdaulichkeit und Wirkung als Milchfutter. *Tierernährung* **15** (1943) 441.
19. LOOSLY, J. K., L. A. MAYNARD and H. L. LUCAS. IV. Further studies on the influence of different levels of fat intake upon milk secretion. *Cornell Agr. Exp. Sta. Memoir* **265** (1944).
20. LUCAS, H. L., J. K. LOOSLY and L. A. MAYNARD. A study of the effect of dietary fat and fat-soluble vitamins upon milk and fat secretion. *Cornell Agr. Exp. Sta. Memoir* **251** (1943).
21. MAYNARD, L. A., K. E. GARDNER and A. HODSON. Soybeans as a source of fat in the dairy ration. *Cornell Agr. Exp. Sta. Bull.* **722** (1939).
22. MAYNARD, L. A., J. K. LOOSLY and C. M. MCCAY. III. Further studies of the influence of different levels of fat intake upon milk secretion. *Cornell Agr. Exp. Sta. Bull.* **753** (1941).
23. MAYNARD, L. A. and C. M. MCCAY. The influence of a low fat diet upon fat metabolism during lactation. *J. Nutrition* **2** (1930) 67.
24. ——— The influence of different levels of fat intake upon milk secretion. *Cornell Agr. Exp. Sta. Bull.* **543** (1932).
25. MAYNARD, L. A., C. M. MCCAY, H. H. WILLIAMS and L. L. MADSEN. Further studies of the influence of different levels of fat intake upon milk secretion. *Cornell Agr. Exp. Sta. Bull.* **593** (1934).
26. MCCAY, C. M., H. PAUL and L. A. MAYNARD. The influence of hydrogenation and of yeast in counteracting cod liver oil injury in herbivora, and the influence of salmon oil on milk fat secretion. *J. Nutrition* **15** (1938) 367.
27. MCCAY, C. M. and L. A. MAYNARD. The effect of ingested cod liver oil, shork liver oil, and salmon oil upon the composition of the blood and milk of lactating cows. *J. Biol. Chem.* **109** (1935) 29.
28. MONROE, C. F. and W. E. KRAUS. Relationship between fat content of dairy grain mixtures and milk and butterfat production. *Ohio Exp. Sta. Bull.* **644** (1943).

29. MORRISON, F. B. *Feeds and Feeding*. 21st ed. New York. 1951.
30. RICHTER, K. und H. BAENSCH. Futterwert und Futterwirkung von extrahiertem Hanfsaatschrot bei Verfütterung an Milchkühe. *Tierernährung* 15 (1943) 258.
31. RICHTER, K. und M. BECKER. Beiträge zum Ernährungshaushalt von Milchkühen hoher Leistung. *Archiv f. Tierern.* 2 (1952) 338.
32. SCHMIDT, J., H. VOGEL und F. DUCKSTEIN. Milchviehfütterungsversuche mit steigenden Gaben eines Palmkern-Kokoskuchengemisches. *Tierernährung* 4 (1932) 557.
33. SCHUBERT, A. R. and J. G. WELLS. The effect of replacing solvent extracted soybean oil meal with soybeans in a low fat ration. *Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull.* 23 (1940) 72.
34. WENNERSTRÖM, B. Der Einfluss des Futterfettes auf die Butterfett production der Milchkühe. *Tierernährung* 12 (1940) 207.
35. WENZEL ESKEDAL, H. De fedfattige foderblandinger til malkekøer. *Dansk Landbrug* 71 (1952) 459.
36. WILLEY, N. B., J. K. RIGGS, R. W. COLBY, O. D. BUTLER and R. REISER. The influence of level of fat and energy in the ration upon feedlot performance and carcass composition of fattening steers. *J. An. Sci.* 11 (1952) 705.

TABEL I. Indeling der proefkoeien. Hoorn 1949/50

Groep I (geëxtraheerde koeien)					Groep II (geperste koeien)				
Koe no	Levend ge- wicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hoe- veelheid hooi per dag (kg)	Koe no	Levend ge- wicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hoe- veelheid hooi per dag (kg)
4	556	10	9 Nov.	12	3	610	6	1 Nov.	12
14	570	4	20 Oct.	13	6	571	7	27 Nov.	12
17	540	4	2 Nov.	12	27	520	3	28 Oct.	12
36	606	7	2 Nov.	12	28	588	6	27 Oct.	13
40	544	5	8 Nov.	13	30	558	6	20 Nov.	13
42	616	8	27 Oct.	13	33	562	8	24 Nov.	12
46	605	7	22 Oct.	13	43	566	7	22 Oct.	13
49	590	10	24 Oct.	13	47	573	6	30 Oct.	13
50	602	9	12 Nov.	13	55	634	10	24 Oct.	13
64	549	4	8 Nov.	12	58	576	5	10 Oct.	12
68	642	9	15 Nov.	13	65	612	8	13 Nov.	13
69	618	5	18 Oct.	13	67	589	5	12 Oct.	13
73	556	4	19 Oct.	12	70	615	5	10 Oct.	13
<i>Gem.</i>	584	6,6	31 Oct.	12,6	<i>Gem.</i>	583	6,3	31 Oct.	12,6
<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>	<i>Consumed hay per day (kg)</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>	<i>Consumed hay per day (kg)</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>					<i>Group II (pressed cakes)</i>				

TABLE I. Grouping of the cows. Trial at Hoorn 1949/50

TABEL II. Samenstelling en voederwaarde van de droge stof van de silages en van het hooi

	Droge stof	In de droge stof (%) <i>In the dry matter</i>											
		Ruw eiwit <i>Crude protein</i>	Ruw vet <i>Crude fat</i>	Overige kool- hydraten <i>N-free-extract</i>	Ruwe celstof <i>Crude fibre</i>	As <i>Mineral matter</i>	Werkelijk eiwit <i>True protein</i>	Verteerbaar ruw eiwit <i>Dig. crude protein</i>	Verteerbaar werkelijk eiwit <i>Dig. true protein</i>	Zemmelwaarde <i>Starch equivalent</i>			
GRASSILAGE BEREID MET													
Gedroogde suikerbieten	22,19	14,87	6,49	43,13	24,68	10,83	7,74	8,62	1,99	49,0			
Gedroogde suikerpulp	24,68	14,28	5,92	44,64	24,72	10,44	7,63	7,85	1,88	49,6			
Melasse-silo I	20,69	17,34	6,41	40,17	22,66	13,42	8,93	11,03	3,23	52,9			
Melasse-silo II	18,32	16,76	6,16	41,11	21,75	14,22	9,21	10,66	3,30	54,1			
Kofazout	18,72	12,46	5,80	40,34	29,30	12,10	7,31	7,00	1,96	46,1			
SILAGE gemiddeld	20,59		6,14					9,31		51,0			
Hooi	83,77	11,63	2,15	44,96	31,67	9,59	7,80	6,19	3,57	38,3			

TABEL II. Composition and feedvalue of the dry matter of the silages and the hay

*Grass-silage made with
Dried sugar beets
Dried beet pulp
Molasses
Molasses
Kofasalt
Silage average
Hay*

TABEL III. Loop van het levend gewicht

Groep I (geëxtraheerde koeën)				Groep II (geperste koeën)			
Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename (kg)	Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename (kg)
	Einde voorperiode	Na afloop hoofdperiode			Einde voorperiode	Na afloop hoofdperiode	
4	541	554	+13	3	590	602	+12
14	552	562	+10	6	543	555	+12
17	546	549	+ 3	27	505	511	+ 6
36	600	602	+ 2	28	566	578	+12
40	522	542	+20	30	541	548	+ 7
42	596	597	+ 1	33	536	553	+17
46	586	593	+ 7	43	552	556	+ 4
49	576	585	+ 9	47	560	573	+13
50	583	592	+ 9	55	595	604	+ 9
64	529	545	+16	58	550	562	+12
68	628	634	+ 6	65	597	602	+ 5
69	595	599	+ 4	67	559	575	+16
73	514	503	-11	70	598	609	+11
<i>Gem.</i>	566,8	573,6	+ 6,85 $\pm 2,14$	<i>Gem.</i>	560,9	571,4	+10,46 $\pm 1,12$
Number of the cow	Beginning of the experimental period	End of the experimental period	Increase (kg)	Number of the cow	Beginning of the experimental period	End of the experimental period	Increase (kg)
	Average weight (kg)				Average weight (kg)		
Group I (extracted cakes)				Group II (pressed cakes)			

TABLE III. Course of the live weight

TABEL IV. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep I (geëxtraheerde koe-soorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	4	14	17	36	40	42	46	49	50	64	68	69	73	Gem. (overige)	Number of the cows
MELK (kg)															
Voorperiode	18,49	16,46	16,48	23,86	20,08	17,05	15,90	18,39	23,41	19,57	22,89	16,46	17,52	18,97	Milk (kg) Control period 1
Hoofdperiode	16,38	14,36	14,82	20,66	16,21	14,45	14,01	17,05	18,97	17,21	19,26	13,00	16,90	16,41	Experimental period
Naperiode	15,73	11,80	12,59	18,00	12,99	12,76	12,99	15,26	17,20	15,16	15,36	11,09	14,95	14,30	Control period 2
VET (g)															
Voorperiode	753	539	574	738	687	639	619	645	928	741	902	543	772	698,5	Fat (g) Control period 1
Hoofdperiode	670	467	520	628	528	549	513	576	764	649	751	400	713	594,5	Experimental period
Naperiode	650	393	462	562	431	483	466	556	723	593	601	328	663	531,6	Control period 2
VETVRIJE DRUGE STOF (g)															
Voorperiode	1682	1388	1444	1923	1643	1516	1403	1585	2032	1735	2046	1440	1574	1647	Solids-not-fat (g) Control period 1
Hoofdperiode	1482	1201	1294	1651	1318	1262	1218	1445	1656	1508	1713	1114	1513	1413	Experimental period
Naperiode	1428	990	1116	1453	1065	1131	1137	1332	1522	1359	1356	949	1337	1244	Control period 2
VETPERCENTAGE															
Voorperiode	4,07	3,27	3,48	3,10	3,42	3,75	3,89	3,51	3,96	3,79	3,94	3,30	4,41	3,68	Fat percentage Control period 1
Hoofdperiode	4,09	3,25	3,51	3,04	3,26	3,80	3,66	3,38	4,03	3,77	3,90	3,08	4,22	3,61	Experimental period
Naperiode	4,13	3,33	3,67	3,12	3,32	3,79	3,59	3,64	4,20	3,91	3,91	2,95	4,44	3,69	Control period 2

TABEL IV. Average daily production of the cows of group I (extracted cake meals) in each of the periods

TABEL V. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep II (geperste koeensoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	Number of the cows											Gem. (average)					
	3	6	27	28	30	33	43	47	55	58	65			67	70		
MELK (kg)																	
Voorperiode	28,82	25,24	21,78	17,69	20,06	19,13	18,39	14,30	19,63	18,00	17,91	16,18	17,88	19,62			
Hoofdperiode	20,11	20,15	18,12	14,56	16,62	16,64	16,33	11,48	17,81	17,83	15,43	15,28	16,95	16,72			
Naperiode	16,99	17,84	14,92	12,19	14,34	13,89	14,45	10,86	15,05	15,79	14,85	14,00	15,12	14,64			
VET (g)																	
Voorperiode	854	800	771	610	729	653	745	540	703	706	670	531	727	695,3			
Hoofdperiode	623	683	668	514	605	555	658	440	617	714	595	506	689	605,2			
Naperiode	494	612	557	425	538	421	573	407	525	623	562	454	615	523,5			
VETRIJF DE DROGE STOF (g)																	
Voorperiode	2356	2079	1870	1526	1744	1682	1669	1272	1622	1591	1551	1381	1586	1687			
Hoofdperiode	1655	1666	1574	1246	1452	1430	1445	1011	1455	1559	1321	1289	1479	1429			
Naperiode	1416	1496	1322	1069	1270	1195	1297	967	1256	1397	1282	1196	1354	1271			
VETPERCENTAGE																	
Voorperiode	2,96	3,17	3,54	3,45	3,64	3,41	4,05	3,78	3,58	3,92	3,74	3,28	4,07	3,58			
Hoofdperiode	3,10	3,39	3,68	3,53	3,64	3,33	4,03	3,83	3,46	4,00	3,86	3,31	4,06	3,63			
Naperiode	2,91	3,43	3,73	3,49	3,75	3,03	3,97	3,75	3,49	3,94	3,78	3,24	4,07	3,58			

TABLE V. Average daily production of the cows of group II (pressed cake meals) in each of the periods

TABEL VI. Indeling der proefkoeien. Norg 1950/'51.

Groep I (geëxtraheerde koeien)				Groep II (geperste koeien)			
Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd
841	682	7	14 Dec.	585	643	12	4 Dec.
846	673	7	31 Oct.	963	673	4	21 Oct.
879	646	6	25 Oct.	989	556	4	22 Oct.
984	515	4	26 Oct.	993	572	4	24 Oct.
999	665	4	26 Oct.	1023	622	5	11 Nov.
1014	508	4	20 Nov.	1025	605	5	20 Oct.
1026	614	4	2 Nov.	1039	668	5	14 Nov.
1031	588	3	24 Oct.	1045	560	3	23 Nov.
1091	568	3	24 Oct.	1090	505	3	17 Oct.
1092	568	4	8 Nov.	1095	534	3	28 Nov.
1093	612	3	17 Nov.	1096	598	3	2 Dec.
<i>Gem.</i>	604	4,5	6 Nov.	<i>Gem.</i>	594	4,6	8 Nov.
<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABLE VI. Grouping of the cows. Trial at Norg 1950/'51.

TABEL VII. Samenstelling (%) van de droge stof van bieten en hooi

	Droge stof <i>Dry matter</i>	In de droge stof <i>In the dry matter</i>								
		Ruw eiwit <i>Crude protein</i>	Ruw vet <i>Crude fat</i>	Overige koolhydraten <i>N-free extract</i>	Ruwe celstof <i>Crude fibre</i>	As <i>Mineral matter</i>	Werkelijk eiwit <i>True protein</i>	Verteerbaar ruw eiwit <i>Dig. crude protein</i>	Verteerbaar werk. eiwit <i>Dig. true protein</i>	Zetmeelwaarde <i>Starch equivalent</i>
Voederproef te Norg (<i>Trial at Norg</i>)										
Hooi (<i>hay</i>)	85,48	13,27	2,15	41,95	33,92	8,71	11,12	7,46	5,45	35,2
Bieten (<i>fodderbeets</i>)	15,90	6,13	0,24	80,10	6,46	7,07	3,26	3,80	0,85	61,5
Voederproef te Beesel (<i>Trial at Beesel</i>)										
Hooi (<i>hay</i>)	87,41	12,40	2,65	42,48	32,37	10,10	9,22	6,84	4,39	36,3

TABLE VII. Composition and feedvalue of the dry matter of fodderbeets and hay

TABEL VIII. Loop van het levend gewicht

Groep I (geëxtraheerde koeken)				Groep II (geperste koeken)			
Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename	Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename
	Einde voor- periode	Na afloop hoofdperiode			Einde voor- periode	Na afloop hoofdperiode	
841	684	666	-18	585	636	627	- 9
846	669	654	-15	963	683	693	+10
879	656	615	-41	989	576	560	-16
984	524	509	-15	993	577	557	-20
999	686	688	+ 2	1023	649	633	-16
1014	468	500	+32	1025	623	614	- 9
1026	629	624	- 5	1039	685	672	-13
1031	594	582	-12	1045	566	556	-10
1091	574	579	+ 5	1090	511	507	- 4
1092	572	573	+ 1	1095	540	558	+18
1093	619	598	-21	1096	607	578	-29
<i>Gem.</i>	606,8	598,9	- 7,91 $\pm 5,58$	<i>Gem.</i>	604,8	595,9	- 8,91 $\pm 3,99$
Number of the cow	Beginning of the experimental period	End of the experimental period	Increase (kg)	Number of the cow	Beginning of the experimental period	End of the experimental period	Increase (kg)
	Average weight (kg)				Average weight (kg)		
Group I (extracted cakes)				Group II (pressed cakes)			

TABEL VIII. Course of the live weight

TABEL IX. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien van groep I (geëxtraheerde koekeersoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	Number of the cows												Gem. (average)	Milk (kg) Control period 1 Experimental period Control period 2	
	841	846	879	984	999	1014	1026	1031	1091	1092	1093	1096			
MELK (kg)															
Voorperiode	20,31	15,54	22,82	23,11	8,71	11,66	17,44	17,45	11,91	15,71	21,36				16,91
Hoofdperiode	17,40	13,87	18,22	17,12	8,44	10,25	14,76	13,60	10,93	12,79	16,80				14,02
Naperiode	14,51	11,79	14,93	12,68	7,53	9,13	12,49	11,66	9,29	11,21	13,94				11,74
VET (g)															
Voorperiode	823	646	873	897	363	425	689	661	461	592	819				659,0
Hoofdperiode	711	593	745	716	346	395	587	541	426	529	675				569,5
Naperiode	607	508	611	549	312	345	501	448	356	470	592				481,7
VETPERCENTAGE															
Voorperiode	4,05	4,16	3,83	3,88	4,17	3,65	3,95	3,79	3,88	3,77	3,83				3,91
Hoofdperiode	4,09	4,27	4,09	4,18	4,10	3,85	3,98	3,98	3,90	4,14	4,02				4,05
Naperiode	4,19	4,31	4,09	4,33	4,14	3,78	4,01	3,84	3,83	4,20	4,25				4,09

TABEL IX. Average daily production of the cows of group I (extracted cake meals) in each of the periods

TABEL X. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien van groep II (geperste koekeersoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	Number of the cows												Gem. (average)	Milk (kg) Control period 1 Experimental period Control period 2	
	585	983	989	993	1023	1025	1039	1045	1090	1095	1096	1096			
MELK (kg)															
Voorperiode	21,64	15,00	17,46	15,58	26,51	18,97	18,61	12,85	10,08	11,37	18,32				16,94
Hoofdperiode	18,99	15,48	15,99	15,25	23,09	17,80	19,29	11,70	9,33	10,52	16,47				15,81
Naperiode	13,53	11,59	12,12	11,92	14,27	14,02	15,37	9,00	8,10	9,16	12,87				12,00
VET (g)															
Voorperiode	849	630	628	683	994	696	747	494	391	382	706				654,5
Hoofdperiode	769	678	619	695	896	642	761	478	366	385	677				633,3
Naperiode	549	491	485	553	594	499	606	361	323	351	542				486,7
VETPERCENTAGE															
Voorperiode	3,92	4,20	3,60	4,38	3,75	3,67	4,02	3,84	3,88	3,56	3,86				3,86
Hoofdperiode	4,05	4,38	3,87	4,56	3,88	3,61	3,95	4,09	3,93	3,66	4,11				4,01
Naperiode	4,05	4,23	4,01	4,64	4,16	3,56	3,95	4,01	3,98	3,84	4,21				4,06

TABEL X. Average daily production of the cows of group II (pressed cake meals) in each of the periods

TABEL XI. Indeling der proefkoeien. Beesel 1950/'51.

Groep I (geëxtraheerde koeien)				Groep II (geperste koeien)			
Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd
2	623	6	4 Nov.	1	665	4	28 Nov.
3	588	5	26 Dec.	5	558	3	13 Nov.
4	612	7	4 Dec.	7	526	3	10 Dec.
6	604	5	17 Nov.	10	612	5	4 Dec.
8	576	3	5 Oct.	11	552	7	19 Nov.
9	518	3	15 Dec.	12	576	10	19 Nov.
<i>Gem.</i>	587	4,8	22 Nov.	<i>Gem.</i>	582	5,3	25 Nov.
<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABLE XI. Grouping of the cows. Trial at Beesel 1950/'51.

TABEL XII. Loop van het levend gewicht

Groep I (geëxtraheerde koeien)				Groep II (geperste koeien)			
Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename	Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename
	Einde voorperiode	Na afloop hoofdperiode			Einde voorperiode	Na afloop hoofdperiode	
2	622	635	+13	1	659	682	+23
3	593	638	+45	5	551	576	+25
4	618	649	+31	7	530	554	+24
6	600	600	0	10	613	624	+11
8	578	572	- 6	11	554	559	+ 5
9	511	520	+ 9	12	568	576	+ 8
<i>Gem.</i>	587,0	602,3	+15,3 $\pm 7,88$	<i>Gem.</i>	579,2	595,2	+16,0 $\pm 3,67$
<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase (kg)</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase (kg)</i>
	<i>Average weight (kg)</i>				<i>Average weight (kg)</i>		
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABLE XII. Course of the live weight

TABEL XIII. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien van groep I (geëxtraheerde koeksoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	2	3	4	6	8	9	Gem. (average)	Number of the cows
MELK (kg)								<i>Milk (kg)</i>
Voorperiode . . .	18,93	21,88	19,08	17,57	10,37	14,45	17,05	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode . . .	16,44	15,54	15,47	14,33	9,24	11,29	13,72	<i>Experimental period</i>
Naperiode	13,27	12,60	14,59	11,83	8,81	9,77	11,81	<i>Control period 2</i>
VET (g)								<i>Fat (g)</i>
Voorperiode . . .	758	826	672	575	418	536	630,8	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode . . .	669	609	617	504	374	436	534,8	<i>Experimental period</i>
Naperiode	527	529	582	429	353	371	465,2	<i>Control period 2</i>
VETPERCENTAGE								<i>Fat percentage</i>
Voorperiode . . .	4,00	3,77	3,52	3,28	4,03	3,71	3,72	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode . . .	4,07	3,92	3,99	3,52	4,05	3,86	3,90	<i>Experimental period</i>
Naperiode	3,97	4,20	3,99	3,62	4,00	3,80	3,93	<i>Control period 2</i>

TABLE XIII. Average daily production of the cows of group I (extracted cake meals) in each of the periods

TABEL XIV. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien van groep II (geperste koeksoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	1	5	7	10	11	12	Gem. (average)	Number of the cows
MELK (kg)								<i>Milk (kg)</i>
Voorperiode . . .	17,15	14,39	17,22	14,75	15,99	20,88	16,73	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode . . .	14,72	13,98	15,48	12,48	13,70	19,38	14,96	<i>Experimental period</i>
Naperiode	13,00	11,86	13,31	10,54	11,07	15,89	12,61	<i>Control period 2</i>
VET (g)								<i>Fat (g)</i>
Voorperiode . . .	597	532	618	582	599	762	615,0	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode . . .	542	531	595	504	549	710	571,8	<i>Experimental period</i>
Naperiode	458	464	512	444	452	606	489,3	<i>Control period 2</i>
VETPERCENTAGE								<i>Fat percentage</i>
Voorperiode . . .	3,48	3,70	3,59	3,95	3,75	3,65	3,69	<i>Control period 1</i>
Hoofdperiode . . .	3,68	3,80	3,84	4,04	4,01	3,67	3,84	<i>Experimental period</i>
Naperiode	3,52	3,91	3,85	4,22	4,08	3,81	3,90	<i>Control period 2</i>

TABLE XIV. Average daily production of the cows of group II (pressed cake meals) in each of the periods

TABEL XV. Indeling der proefkoeien. Norg 1951/'52.

Groep I (geëxtraheerde koeien)				Groep II (geperste koeien)			
Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd
686	698	11	14 Nov.	806	574	8	19 Nov.
988	558	5	23 Oct.	910	541	7	17 Oct.
989	544	5	15 Nov.	1022	559	5	26 Oct.
993	532	5	7 Nov.	1037	577	5	15 Oct.
1000	628	5	14 Nov.	1040	527	5	7 Dec.
1026	584	5	4 Nov.	1070	540	4	19 Oct.
1031	574	4	29 Oct.	1080	700	4	29 Nov.
1083	508	4	5 Nov.	1091	572	4	15 Dec.
1090	494	4	26 Nov.	1092	552	5	9 Nov.
1174	466	3	14 Nov.	1171	443	3	3 Nov.
1177	507	3	15 Nov.	1176	474	3	18 Nov.
<i>Gem.</i>	554	4,9	9 Nov.	<i>Gem.</i>	551	4,8	10 Nov.
<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Live weight (kg)</i>	<i>Age in years</i>	<i>Date of calving</i>
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABEL XV. Grouping of the cows. Trial at Norg 1951/'52.

TABEL XVI. Samenstelling (%) van de droge stof van bieten en hooi

	Droge stof	In de droge stof								
		Ruw eiwit	Ruw vet	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	Verteerbaar ruw eiwit	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
Klaverhooi (<i>clover hay</i>)	80,28	14,35	1,94	38,24	34,85	10,62	12,14	8,35	6,06	31,7
Grashooi (<i>grass hay</i>)	84,21	14,01	3,05	43,69	30,10	9,15	10,96	8,05	5,37	41,1
Bieten (<i>fodderbeets</i>)	17,62	6,06	0,38	82,05	5,92	5,59	3,00	3,76	0,78	62,5
<i>Dry matter</i>		<i>Crude protein</i>	<i>Crude fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Mineral matter</i>	<i>True protein</i>	<i>Dig. crude protein</i>	<i>Dig. true protein</i>	<i>Starch equivalent</i>
		<i>In the dry matter</i>								

TABEL XVI. Composition and feedvalue of the dry matter of fodder beets and hay

TABEL XVII. Loop van het levend gewicht

Groep I (geëxtraheerde koeken)				Groep II (geperste koeken)			
Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename (kg)	Koe no	Gemiddeld gewicht (kg)		Toename (kg)
	Einde voorperiode	Na afloop hoofdperiode			Einde voorperiode	Na afloop hoofdperiode	
686	694	700	+ 6	806	578	586	+ 8
988	564	577	+13	910	550	553	+ 3
989	549	579	+30	1022	573	574	+ 1
993	562	576	+14	1037	587	581	- 6
1000	638	643	+ 5	1040	528	538	+10
1026	607	613	+ 6	1070	536	545	+ 9
1031	573	585	+12	1080	692	715	+23
1083	507	525	+18	1091	556	543	-13
1090	499	517	+18	1092	570	574	+ 4
1174	477	504	+27	1171	456	466	+10
1177	516	559	+43	1176	462	476	+14
<i>Gem.</i>	562,4	579,8	+17,45 ± 3,54	<i>Gem.</i>	553,5	559,2	+ 5,73 ± 2,92
<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase (kg)</i>	<i>Number of the cow</i>	<i>Beginning of the experimental period</i>	<i>End of the experimental period</i>	<i>Increase (kg)</i>
	<i>Average weight (kg)</i>				<i>Average weight (kg)</i>		
<i>Group I (extracted cakes)</i>				<i>Group II (pressed cakes)</i>			

TABLE XVII. Course of the live weight

TABEL XVIII. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien van groep I (geëxtraheerde koeensoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	Number of the cows											Gem. (average)	Milk (kg) Control period 1 Experimental period Control period 2	
	686	988	989	993	1000	1026	1031	1083	1090	1174	1177			
MELK (kg)														
Voorperiode	18,52	14,47	20,43	20,31	16,52	16,99	18,96	18,83	16,06	14,17	11,49	16,98		
Hoofdperiode	15,72	12,69	16,76	15,49	14,07	14,73	14,85	15,40	13,79	12,20	9,84	14,14		
Naperiode	13,12	11,88	14,02	13,72	12,90	13,70	13,07	12,41	11,89	11,37	9,40	12,50		
VET (g)														
Voorperiode	731	457	645	774	640	656	669	676	561	512	397	610,7		
Hoofdperiode	659	430	587	670	640	599	588	580	530	505	385	561,2		
Naperiode	579	410	506	627	592	549	527	490	485	481	372	510,7		
VETPERCENTAGE														
Voorperiode	3,95	3,16	3,16	3,81	3,87	3,86	3,53	3,59	3,49	3,61	3,46	3,59		
Hoofdperiode	4,19	3,39	3,50	4,33	4,55	4,07	3,96	3,77	3,84	4,14	3,91	3,97		
Naperiode	4,41	3,45	3,61	4,57	4,59	4,01	4,03	3,95	4,08	4,23	3,96	4,08		

TABEL XVIII. Average daily production of the cows of group I (extracted cake meals) in each of the periods

TABEL XIX. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien van groep II (geperste koeensoorten) in elk der perioden

Nummers der koeien	Number of the cows											Gem. (average)	Milk (kg) Control period 1 Experimental period Control period 2	
	806	910	1022	1037	1040	1070	1080	1091	1092	1171	1176			
MELK (kg)														
Voorperiode	20,68	18,37	16,85	18,03	17,04	15,63	22,47	20,49	19,07	10,34	13,25	17,47		
Hoofdperiode	18,17	17,37	15,13	17,78	14,18	14,38	21,03	18,04	16,64	9,73	12,39	15,89		
Naperiode	14,14	14,76	13,51	16,14	11,91	12,87	16,96	14,17	13,23	9,11	10,78	13,42		
VET (g)														
Voorperiode	704	636	513	629	584	560	771	699	665	411	478	604,5		
Hoofdperiode	672	655	505	711	540	520	745	685	647	392	481	595,7		
Naperiode	524	558	464	628	475	459	612	543	544	389	438	512,2		
VETPERCENTAGE														
Voorperiode	3,40	3,46	3,05	3,49	3,43	3,58	3,43	3,41	3,49	3,98	3,61	3,48		
Hoofdperiode	3,70	3,77	3,34	4,00	3,81	3,61	3,54	3,79	3,89	4,03	3,88	3,76		
Naperiode	3,70	3,78	3,44	3,89	3,99	3,56	3,61	3,83	4,11	4,27	4,06	3,84		

TABEL XIX. Average daily production of the cows of group II (pressed cake meals) in each of the periods

