

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

VOEDERPROEF MET MELKVEE OMTRENT DE ZOOGENAAMDE
SPECIFIEKE WERKING VAN LIJNMEEL,

DOOR

E. BROUWER.

(Ingezonden 15 Januari 1933.)

Inleiding.

Door vele landbouwers wordt aan lijnkoek en lijnmeel een specifieke werking toegeschreven op den gezondheidstoestand en de productiviteit van het vee: beide voedermiddelen zouden een gunstige werking op de darmfunctie uitoefenen, den haarglans doen toenemen, de afscheiding van melk en melkvet verhoogen en bovendien de dieren minder vatbaar maken voor allerlei ziekten. Om deze redenen nemen lijnkoeken en -meel dan ook in de ten onzent gebruikelijke rantsoenen, ondanks de opkomst van allerlei andere voedermiddelen, nog steeds een zeer belangrijke plaats onder de eiwitrijke krachtvoerders in, niettegenstaande het feit, dat beide, gezien de samenstelling, veelal iets duurder zijn dan andere voederstoffen. Het Centraal Bureau voor de Statistiek berichtte ons, dat in de jaren 1921 tot en met 1931 in ons land het verbruik van lijnmeel en lijnkoeken meer dan dubbel zoo groot was als dat van alle andere afvalproducten der oliebereiding samen (d.w.z. afval van kool- of raapzaad, sesamzaad, soyaboonen, grondnoten, copra en palmpitten). Het verbruik van lijnkoek en -meel, uit buitenlandsch zaad bereid, bedroeg in dien tijd namelijk jaarlijks gemiddeld 400 000 ton (1 ton = 1000 kg), waarbij bovendien nog ongeveer 6000 ton, bereid uit inlandsch zaad. Het verbruik van de andere genoemde afvalproducten te zamen, bereid uit buitenlandsche grondstoffen, bedroeg jaarlijks tennaastenbij 190 000 ton. Een woord van dank voor deze, welwillend verstrekte gegevens moge hier niet ontbreken.

In andere landen staat men niet steeds op hetzelfde standpunt. Zoo deelde LARS FREDERIKSEN indertijd gegevens mede, waaruit met vrij groote zekerheid blijkt, dat de in 1926—1928 in Denemarken gevoederde plantaardige eiwitrijke voedermiddelen slechts voor 7 à 10% uit lijnzaadafval bestonden.

Dat in dergelijke, door practische ervaringen verkregen opvattingen, een kern van waarheid kan schuilen, hebben ons de proefnemingen geleerd omtrent de in de praktijk algemeen verspreide meening aangaande de specifieke wer-

king van mais en gerst op het beenstelsel van varkens, over welke proeven eenigen tijd geleden verslag werd uitgebracht ¹⁾.

Het leek van belang na te gaan of ook bij proefnemingen met lijnmeel iets van een specifieke werking zou blijken en zoo ja, wat de oorzaken daarvan zouden zijn.

Derhalve werd een voederproef genomen met melkvee. Eén der proefgroepen ontving per koe en per dag, naast ander voedsel, 2 kg lijnmeel; de contrôle-groep in plaats daarvan een, wat zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit betreft, gelijkwaardig mengsel van maismeel en grondnotenmeel.

Practici waren van meening, dat in een voederproef met lange proefperiodes, zooals aan de Proefzuivelboerderij regelmatig worden genomen, een verschil tusschen de groepen tot uiting zou komen. Wij deelen alvast mede, dat dit, behalve wat het joodgetal van het botervet betreft, in geen enkel opzicht het geval is geweest. Dit bewijst, dat deze practici de specifieke werking van het lijnmeel hebben overschat; men mag er niet uit besluiten, dat er in het geheel geen specifieke werking aan het lijnmeel toekomt. Ook na deze proef blijft de mogelijkheid open, dat bij een ander grondrantsoen of bij nog langere proefperiodes of bij kalveren iets van de vermeende bijzondere werking van het genoemde voedermiddel aan den dag zou zijn getreden.

¹⁾ DE RUYTER DE WILDT en BROUWER, *Verslagen landbouwkundige onderzoekingen*, N^o. 38, 1932, 275.

Algemeene opmerkingen.

Proefdieren waren 26 tuberculose-vrije herfstkalvers (zwartbont). Zij werden op grond van een groot aantal, aan de voorperiode voorafgaande waarnemingen bij den aanvang der proef verdeeld in twee groepen. Hierbij werd rekening gehouden met leeftijd en kalftijd (Tabel I), alsook met het levend gewicht en de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije droge stof.

Proefjindeeling. Evenals vroeger werd vooral op *lange* perioden de nadruk gelegd.

Voorperiode (gelijk voer) . . . 21 December 1931—16 Januari 1932, dus 26 dagen.
Hoofdperiode (verschillend voer) 25 Januari 1932—19 Maart 1932, dus 54 dagen.
Naperiode (gelijk voer). . . . 29 Maart 1932—23 April 1932, dus 25 dagen.

Waarnemingen. *Melk-, vet- en vetvrije-droge-stof-opbrengst.* Deze werden voor elke koe 2 malen per week bepaald, telkens in de melk van twee etmalen (dus 4 etmalen per week). Regelmatig werd ook de mengmelk onderzocht; de desbetreffende cijfers dienden meer voor contrôle.

Kaasstofgehalte der melk. Tweemaal per week werd de mengmelk der groepen onderzocht.

Botervet. Eéns per week werd het joodgetal van het mengvet der groepen bepaald.

Wegingen der koeien. Gedurende de geheele proef ééns per week; bovendien op drie achtereenvolgende dagen aan het eind der voorperiode en in den aanvang der naperiode.

Voedermiddelen. Dagelijks werden kleine hoeveelheden verzameld om aan het eind der perioden daaruit monsters te trekken.

Stoornissen. Achteraf moesten de cijfers van één koe (N^o. 29) worden uitgeschakeld, omdat dit dier bij het liggen herhaaldelijk vrij groote hoeveelheden melk uit haar uier had geperst.

Ook verder deden zich bij een aantal koeien geringe storingen voor, waarvan wij echter verder geen gewag maken.

De voeding.

Voor de *analyses* en de daaruit volgens KELLNER berekende zetmeelwaarden verwijzen wij naar tabel 2 en 3.

Ruwvoeder en krachtvoeder werden weer per koe afgewogen (individueele voeding). Het krachtvoeder bestond uit twee mengsels.

Mengsel I. Hiervan ontvingen alle koeien, uitgezonderd in de hoofdperiode (zie hieronder), 3,80 kg, n.l. 1,7 kg maismeel + 1,1 kg grondnotenmeel + 1,0 kg gedroogde melassepulp.

Mengsel II bestond uit 3 dln. gerstemeel, 1 dl. maismeel, 1 dl. grondnotenmeel, 1 dl. soyameel en 2 dln. gedroogde melassepulp, waaraan nog 3% was toegevoegd van een zoutmengsel, bestaande uit gelijke deelen keukenzout, geslibd krijt en phosphorzure voederkalk. De samenstelling van dit mengsel II was zoodanig als voor de melkvorming wordt vereischt. De toegediende hoeveelheid wisselde, in tegenstelling met die van de hiervóór genoemde bestanddeelen, van koe tot koe al naar gelang van het levend gewicht, de melkopbrengst en het vetpercentage, waarbij de normen van LARS FREDERIKSEN ons goede diensten bewezen. Verdere bijzonderheden aangaande de voeding vindt men in het onderstaande (zie ook tabel 4).

Voorperiode. Per koe en per dag 7 kg hooi, 9 kg ingekuild gras, 3,8 kg mengsel I (dit dus voor alle koeien gelijk). Van het mengsel II ontvingen, als gezegd, de koeien verschillende hoeveelheden, zooals het onderstaande staatje aangeeft, en wel groep I gemiddeld 3,91 kg, groep II gemiddeld 3,92 kg.

Groep I (lijnmeel.)		Groep II (contrôle.)	
N ^o .	1 3,9 kg	N ^o .	5 3,4 kg
„	2 3,4 „	„	8 4,0 „
„	7 1,7 „	„	13 2,6 „
„	10 3,1 „	„	19 2,7 „
„	14 5,2 „	„	20 5,5 „
„	16 2,8 „	„	25 3,7 „
„	24 5,8 „	„	27 3,9 „
„	30 4,5 „	„	33 3,0 „
„	36 3,6 „	„	35 5,3 „
„	46 5,3 „	„	47 4,5 „
„	53 3,5 „	„	48 4,5 „
„	54 4,4 „	„	61 4,0 „
„	64 3,6 „		
	Gemiddeld . . . 3,91 kg		Gemiddeld . . . 3,92 kg

Hoofdperiode. Per koe en per dag 8 kg hooi en 9 kg ingekuuld gras. De hoeveelheid mengsel II werd voor alle koeien met 1, later met 1½ kg verminderd.

Groep II (contrôle) ontving ook in de hoofdperiode 3,8 kg van mengsel I, dat, in verband met de samenstelling der thans gebruikte bestanddeelen, nu uit 1 kg melassepulp, 1,2 kg grondnotenmeel en 1,6 kg maismeel bestond. Om de eventueele specifieke werking van het lijnmeel zoo goed mogelijk tot uiting te doen komen ontvingen de beide groepen dus in de voorperiode, ja zelfs reeds lang daarvóór, geen lijnkoek of lijnmeel en in de hoofdperiode groep II (contrôle) evenmin. Bij groep I (lijnmeel) daarentegen werden in de hoofdperiode het grondnotenmeel en 0,6 kg maismeel uit het mengsel I weggelaten en voor elke koe vervangen door 2 kg lijnmeel. Het lijnmeel was, volgens inlichtingen van den fabrikant, in ons land bereid uit Laplatazaad. De aldus tegenover elkaar geplaatste voedermiddelen werden afzonderlijk bemonsterd en deden de onderstaande cijfers voor zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit kennen:

	Zetmeel- waarde.	Verteerb. werk. pepsine-HCl.	eiwit (kg). berekend.
2 kg lijnmeel	1,34	0,57	0,52
1,2 kg grondnotenmeel } . .	1,39	0,60	0,55
0,6 kg maismeel			

De analyse, die uit den aard der zaak eerst na afloop der proef definitief bekend werd, leerde derhalve, dat in het mengsel iets méér zetmeelwaarde en verteerbaar werkelijk eiwit werden toegediend dan in het lijnmeel. De daardoor veroorzaakte verschillen vallen echter ongetwijfeld binnen de onvermijdelijke proeffouten.

Naperiode. Per koe en per dag 8 kg hooi, 9 kg ingekuuld gras. Verder werd de hoeveelheid mengsel II voor alle koeien nog met ½ kg verminderd, hetgeen echter bij koe N°. 7 (groep I) niet mogelijk was, omdat dit dier daarvan nog slechts 0,2 kg ontving. Daarom werd bij deze koe, behalve deze 0,2 kg, nog 0,3 kg van het mengsel I weggelaten. Alle overige dieren ontvingen 3,8 kg mengsel I, samengesteld als in de voorperiode.

Vergelijking van de in totaal (proefvoeder + grondrantsoen) verstrekte hoeveelheden voedsel met die, welke volgens de normen noodig zijn.

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

	Verteerb. werk. eiwit (kg).		Zetmeelwaarde (kg).	
	Gegeven.	Noodig volgens FREDERIKSEN.	Gegeven.	Noodig volgens FREDERIKSEN.
Voorperiode Gr. I (lijnmeel)	1,49	1,40	7,94	8,06
Voorperiode Gr. II (contrôle)	1,49	1,39	7,94	8,05
Hoofdperiode Gr. I (lijnmeel)	1,32	1,25	7,34	7,40
Hoofdperiode Gr. II (contrôle)	1,36	1,24	7,40	7,36
Naperiode Gr. I (lijnmeel)	1,28	1,14	6,84	6,86
Naperiode Gr. II (contrôle)	1,28	1,13	6,85	6,84

Het bovenstaande staatje toont aan, dat een weinig méér eiwit werd gegeven dan FREDERIKSEN verlangt; de vereischte en toegediende hoeveelheden zetmeelwaarde waren vrijwel gelijk.

Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof.

De desbetreffende cijfers aangaande de afzonderlijke koeien vindt men in tabel 5 en 6. Het onderstaande staatje geeft daarvan een résumé.

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

	Melk (kg).			Vet (g).			Vetvrije droge stof (g).		
	Groep I (lijnmeel).	Groep II (con-trôle).	Ver-schil ten gunste van Gr. I.	Groep I (lijnmeel).	Groep II (con-trôle).	Ver-schil ten gunste van Gr. I.	Groep I (lijnmeel).	Groep II (con-trôle).	Ver-schil ten gunste van Gr. I.
Voorperiode	21,66	21,06	+0,60	646,8	653,2	-8,4	1775	1741	+34
Hoofdperiode . . .	18,48	17,98	+0,50	569,2	566,5	+2,7	1534	1505	+29
Naperiode	16,01	15,48	+0,53	504,2	504,9	-0,7	1315	1291	+24

Als gewoonlijk deden zich ook in de voorperiode en naperiode verschillen tusschen de groepen voor, zoodat de in de hoofdperiode waargenomen verschillen een correctie behoeven. Het waargenomen verschil ten gunste van groep I (lijnmeel) in de voorperiode, hoofdperiode en naperiode noemen wij

achtereenvolgens: v_1 , v_2 en v_3 . De gecorrigeerde opbrengstverschillen ten gunste van groep I (lijnmeel) in de hoofdperiode noemen wij nu V_1 en V_2 , al naar de wijze van berekenen, welke aldus plaats vond:

$$\text{Methode 1: } V_1 = v_2 - v_1,$$

$$\text{Methode 2: } V_2 = v_2 - \frac{1}{2}(v_1 + v_3).$$

Melk opbrengst (kg). Het gecorrigeerde verschil (per koe en per dag) ten gunste van groep I (lijnmeel) bedroeg (zie ook fig. 1):

$$V_1 = -0,10 \text{ kg of } -0,6 \text{ pCt},$$

$$V_2 = -0,06 \text{ kg of } -0,3 \text{ pCt}.$$

dus practisch geen verschil.

Melk vet (g). Hiervoor werd gevonden (zie ook fig. 1):

$$V_1 = + 11,1 \text{ g of } + 2,0 \text{ pCt},$$

$$V_2 = + 7,3 \text{ g of } + 1,3 \text{ pCt}.$$

Hier dus ten gunste van de lijnmeelvoeding een klein verschil, dat echter van weinig belang is en zeer goed op toevallige, individueele schommelingen zou kunnen berusten.

Vetvrije droge stof (g). Het gecorrigeerde verschil ten gunste van groep I (lijnmeel) bleek te zijn:

$$V_1 = - 5 \text{ g of } - 0,3 \text{ pCt},$$

$$V_2 = \pm 0 \text{ g of } 0 \text{ pCt}.$$

Ook hier dus geen verschil van eenige betekenis.

Samenstelling van melk en botervet.

Het onderstaande staatje bevat de noodige gegevens aangaande de percentages aan vet en vetvrije droge stof, berekend uit de tabellen 5 en 6.

Samenstelling der melk.

	Vet (pCt).			Vetvrije droge stof (pCt).		
	Groep I (lijnmeel).	Groep II (contrôle).	Vershil ten gunste van Groep I.	Groep I (lijnmeel).	Groep II (contrôle).	Vershil ten gunste van Groep I.
Voorperiode	2,99	3,11	- 0,12	8,19	8,27	- 0,08
Hoofdperiode	3,08	3,15	- 0,07	8,30	8,37	- 0,07
Naperiode	3,15	3,26	- 0,11	8,21	8,34	- 0,13

Vetpercentage. Uit de gecorrigeerde verschillen bleek, dat dit bij de lijnmeelgroep verhoogd was:

$$V_1 = + 0,05 \text{ pCt.}$$

$$V_2 = + 0,05 \text{ pCt.}$$

Om te zien of deze verschillen reëel waren, becijferden wij voor elke koe een grootheid g_k :

$$g_k = y_k - \frac{1}{2} (x_k + z_k),$$

waarin k is een willekeurige koe en x_k , y_k en z_k voorstellen de vetpercentages in de drie opeenvolgende perioden. Daarna werd voor groep I becijferd:

$$\bar{g}_I = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m g_k,$$

waarin m het aantal koeien in deze groep voorstelt en op overeenkomstige wijze \bar{g}_{II} voor groep II. Aldus berekend, bleek het verschil tusschen de groepen ten gunste van groep I (lijnmeel) te bedragen:

$$\bar{g}_I - \bar{g}_{II} = + 0,04 \pm 0,029^1),$$

waaruit volgt, dat het waargenomen verschil zeer goed toevallig kan zijn ²⁾.

Vetvrije droge stof. Hierbij was geen verschil van eenige beteekenis te bespeuren.

Kaasstof. Zoals gezegd werd deze in de *mengmelk* bepaald; koe 29, die om vroeger gemelde redenen bij al het voorgaande werd uitgeschakeld, kon hier derhalve achteraf niet worden geëlimineerd. Op de uitkomst zal dit echter van weinig of geen invloed zijn geweest. Voor het kaasstofgehalte werden in de drie perioden de onderstaande cijfers verkregen:

Kaasstofgehalte (pCt) der melk.

	Aantal monster- dagen.	Groep I (lijnmeel).	Groep II (contrôle).	Vershil ten gunste van Groep I.
Voorperiode	6	2,05 ± 0,008	2,12 ± 0,003	— 0,07
Hoofdperiode	15	2,19 ± 0,008	2,23 ± 0,012	— 0,04
Naperiode	8	2,16 ± 0,006	2,25 ± 0,017	— 0,09

¹⁾ Het cijfer achter het ± teeken stelt voor de *middelbare* afwijking.

Vroeger werd voor het *verschil* gevonden: 0,05, hier 0,04. Dit geringe onderscheid berust op een ietwat andere inkleeding der berekening; in het laatste geval is namelijk bij de becijfering der groepgemiddelden geen rekening gehouden met de gemiddelde dagelijkse melkopbrengst van elke koe; in het eerstgenoemde geval wèl. Dit is ook de reden waarom de gemiddelde vetpercentages van tabel 5 en 6 ietwat verschillen van die uit het in den tekst medegedeelde staatje.

²⁾ Voor de formules zie ook: BROUWER, *Verslag Proefzuivelboerderij*, 1928, blz. 19, formule (3); *Verslagen landbouwkundige onderzoekingen*, 34, 1929, 43.

Hieruit blijkt, dat ook het kaasstofgehalte vrijwel gelijk bleef.

Joodgetal. Het wekelijksch onderzoek van de mengboter der groepen leverde het volgende op:

Joodgetal van het botervet (Wijs).

	Aantal waar-nominngen.	Groep I (lijnmeel).	Groep II (contrôle).	I minus II.
Voorperiode	4	34,05 ± 0,28	33,81 ± 0,34	+ 0,24
Hoofdperiode	8	35,17 ± 0,24	32,79 ± 0,18	+ 2,38
Naperiode	4	33,67 ± 0,20	32,47 ± 0,14	+ 1,20

Door de lijnmeelvoeding werd het joodgetal derhalve iets verhoogd, echter niet méér dan 1,5 à 2 eenheden.

Het levend gewicht.

Tabel 7 geeft voor elke koe de gemiddelde gewichten, bepaald op 3 achter-eenvolgende dagen vóór en nà de hoofdperiode, alsmede de daaruit gemakkelijk te berekenen gewichtstoename of -afname. De groepgemiddelden (kg) waren:

	Groep I. (lijnmeel)	Groep II. (contrôle)
Vóór de hoofdperiode	591,3	597,8
Nà de hoofdperiode	593,9	602,5
Toegenomen	+ 2,6	+ 4,8

De lijnmeelgroep nam dus iets minder in gewicht toe; maar hieraan kan, gezien de grootte der middelbare afwijking (tabel 7), geen beteekenis worden toegekend.

Gezondheidstoestand der dieren.

Ook op dit punt kon geen verschil van eenige beteekenis worden waargenomen, noch wat de consistentie van den mest aangaat, noch wat betreft den glans van het haarkleed of anderszins.

Samenstelling van het bloed.

In het allerlaatst der hoofdperiode werd tusschen 11 en 12 uur 's ochtends van alle koeien uit de vena jugularis een weinig bloed afgetapt, waarvan

door schudden met glasparsels en uitcentrifugeeren der roode bloedcellen het serum werd gewonnen, waarin werden bepaald de zoogenaamde anorganische phosphorus en, voor zoover de hoeveelheid serum dit toeliet, ook de hoeveelheid calcium. Vooral déze bestanddeelen trekken thans allerwege de belangstelling. Het onderstaande staatje geeft de uitkomsten weer.

Calcium en anorganische phosphorus in het bloedserum
(mg Ca en mg anorg. P per 100 cc).

Groep I (lijnmeel).			Groep II (contrôle).		
N°.	Ca	P	N°.	Ca	P
1	10,8	5,2	5	—	4,4
2	—	4,6	8	11,1	5,6
7	—	5,0	13	9,9	6,0
10	10,2	5,5	19	10,2	5,0
14	10,3	4,7	20	10,1	4,2
16	10,0	4,2	25	9,8	5,8
24	11,0	4,5	27	10,1	6,6
30	10,1	4,8	33	10,4	4,9
36	—	7,0	35	—	5,1
46	—	6,3	47	10,5	5,2
53	10,8	4,6	48	9,7	4,4
54	9,4	4,9	61	9,3	5,8
64	—	5,4	—	—	—
Gemiddeld . .	10,3	5,13	Gemiddeld .	10,1	5,25

Allereerst is het van belang op te merken, dat bij geen der dieren een laag gehalte aan *Ca* en *P* werd gevonden. SJOLLEMA en SEEKLES¹⁾ vonden bij een elftal normale Nederlandsche runderen gemiddeld 9,35 mg *Ca* en 4,57 mg *P*, hetgeen dus lager is dan wij waarnamen. Het is echter mogelijk, dat kleine verschillen in de methodiek hierbij ook een rol spelen.

Vergelijkt men de twee groepen, dan blijkt bij groep I (lijnmeel) het cijfer voor *Ca* iets hooger, dat voor *P* iets lager te zijn dan de overeenkomstige waarden bij groep II (contrôle). De verschillen zijn echter zóó klein, dat wij hieraan geen waarde kunnen hechten.

Tenslotte zij een woord van dank gebracht aan het Rijkslandbouw-

¹⁾ SJOLLEMA en SEEKLES, *Biochemische Zeitschrift*, 229, 1930, 358.

proefstation te Wageningen voor de analyse van de bestanddeelen van het grondrantsoen.

Bovendien ben ik dank verschuldigd aan den Heer A. M. FRENS, die een groot deel der becijferingen uitvoerde, aan de Heeren W. J. ARENDS en P. KLOOKER voor de technische uitvoering der proef en aan Mej. I. A. W. DE RUYTER DE WILDT, Mej. C. M. GROOT en den Heer H. J. NIJKAMP voor het verrichten van het overige analysewerk.

Overzicht.

Met behulp van 26 tuberculosevrije, zwartbonte melkkoeien werd een voederproef genomen, waarbij per koe en per dag 2 kg lijnmeel werd vergeleken met een mengsel van 1,2 kg grondnotenmeel + 0,6 kg maismeel. Het lijnmeel was volgens opgave van den fabrikant in ons land bereid uit Laplata-zaad. Het doel der proef was na te gaan of op deze wijze een specifieke werking van het lijnmeel, in vergelijking met het vermelde mengsel, aan den dag zou treden. Om de eventueele gunstige werking zoo duidelijk mogelijk naar voren te brengen ontvingen de beide groepen in de voorperiode, ja zelfs reeds lang daarvóór, geen lijnkoek of -meel, terwijl de hoofdperiode zoo lang mogelijk werd genomen (acht weken).

Van een specifieke werking werd echter niets waargenomen. De opbrengsten aan melk en vetvrije droge stof waren bij de twee groepen namelijk practisch gelijk. De vetopbrengst en het vetpercentage waren bij de met lijnmeel gevoederde groep een weinig hooger, maar het verschil was zóó gering, dat wij hieraan geen wezenlijke beteekenis mogen toekennen. Het gehalte der melk aan vetvrije droge stof en kaasstof was eveneens practisch gelijk. Ook bij het levend gewicht deden zich geen verschillen van wezenlijke beteekenis voor. Ook de glans van het haarkleed, de consistentie van den mest en dergelijke waren practisch gelijk; hetzelfde was het geval met de gehalten van het bloedserum aan kalk en anorganisch phosphaat. Het joodgetal van het botervet werd door de lijnmeelvoeding een weinig verhoogd; echter niet méér dan $1\frac{1}{2}$ à 2 eenheden.

Al bleek dus op deze wijze van een specifieke werking van het lijnmeel, behalve op het joodgetal van het botervet, practisch niets, de mogelijkheid blijft natuurlijk open, dat deze wèl aan den dag zou zijn getreden, indien een ander, minder gevarieerd, eenzijdig grondrantsoen zou zijn gegeven, of indien de proefperioden nog veel langer hadden kunnen worden gerekt. Toch blijkt duidelijk, dat de specifieke werking van het lijnmeel geenszins zóó sterk aan den dag treedt, als men veelal meent.

Fütterungsversuch mit Leinmehl.

Zusammenfassung.

Es wurde ein Fütterungsversuch nach dem Gruppensystem ausgeführt mit 26 tuberkulosefreien, hochmelkenden holländischen Kühen um die angebliche spezifische Wirkung des Leinmehles zu prüfen. 2 kg Leinmehl pro Kuh und pro Tag wurden mit einem Gemisch von 1,2 kg Erdnuzmehl + 0,6 kg Maisschrot verglichen.

Von einer spezifischen Wirkung konnte jedoch nichts beobachtet werden. Der Milchertrag und der Ertrag an fettfreier Trockensubstanz waren praktisch dieselben. Der Fettertrag und das Fettprozent der Milch waren bei der Leinmehlgruppe nur unwesentlich höher. Die Gehalten der Milch an fettfreier Trockensubstanz und Kasein waren ebenfalls nahezu gleich. Auch beim Lebendgewicht beobachteten wir keine Unterschiede von wesentlicher Bedeutung. Ebenfalls waren der Glanz des Haarkleides und die Konsistenz des Kotes fast dieselben; dasselbe war der Fall mit dem Gehalt des Blutserums an Kalk und anorganischem Phosphor. Die Jodzahl des Butterfettes wurde durch die Leinmehlfütterung ein wenig erhöht (1½ bis 2 Einheiten).

Obwohl praktisch, ausser einem geringen Einfluss auf die Jodzahl des Butterfettes, nichts von einer spezifischen Wirkung wahrgenommen wurde, so bleibt natürlich die Möglichkeit offen, dass sie zutagegetreten wäre, wenn ein anderes, einseitig zusammengesetztes Grundfutter gebraucht worden war oder wenn es möglich gewesen wäre die Versuchsperiode noch erheblich zu verlängern.

TABEL 1.

Leeftijd en kalftijd der afzonderlijke koeien.

1931—1932.

Groep I (lijnmeel).			Groep II (contrôle).		
Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.	Koe N°.	Leeftijd (jaren).	Kalftijd.
1	4	20 October	5	10	27 October
2	6	24 October	8	8	18 September
7	6	20 October	13	5	16 October
10	7	23 October	19	4	17 October
14	7	24 October	20	5	14 October
16	4	14 October	25	5	20 October
24	6	8 October	27	6	14 October
30	9	6 November	33	4	15 October
36	6	18 October	35	7	20 November
46	5	13 October	47	6	27 October
53	5	28 October	48	6	18 October
54	7	22 October	61	7	20 October
64	4	9 November			
Gemiddeld	5,8		Gemiddeld	6,1	

TABEL 2.

Samenstelling van proefvoeder en controlevoeder.

1931—1932.

Voedermiddel.	Eiwit-achtige stof.	Vet-achtige stof.	Zet-meel: achtige stof.	Ruwe celstof.	Mine-rale be-stand-deelen.	Vocht.	Werk. eiwit.	Verteerb. werk. eiwit.		Zetmeel-waarde.
								Pep-sine zout-zuur.	Bere-kend.	
Lijnmeel	34,68	6,26	32,47	10,11	5,28	11,20	30,89	28,52	26,03	67,18
Maïsmeel	10,09	4,70	67,00	2,56	1,51	14,14	9,36	8,06	6,53	81,57
Grondnotenmeel.	52,28	8,00	18,28	5,04	4,96	11,44	47,88	46,34	42,65	75,19

TABEL 3.

Samenstelling der bestanddeelen van het grondrantsoen.

1931—1932.

Voedermiddel.	Eiwit-achtige stof.	Vet-achtige stof.	Zet-meel-achtige stof.	Ruwo celstof.	Minerale bestanddeelen.	Vocht.	Ver-teerb. werk. eiwit.	Zet-meel-waarde.
Grondnotenmeel	50,2	7,2	21,5	5,4	5,6	10,1	42,5	72,6
Soyameel	42,3	5,1	28,8	6,2	5,1	12,5	37,3	74,6
Maïsmeel	9,8	4,9	68,1	2,2	1,5	13,5	6,8	81,6
Gerstemeel	12,4	2,3	64,3	6,1	2,5	12,4	7,9	70,8
Melassepulp	9,0	1,8	56,4	13,8	5,0	14,0	1,1	46,7
Hooi voorperiode	9,2	1,4	35,6	29,8	8,0	16,0	3,2	27,4
Hooi hoofdperiode	7,9	1,6	36,3	31,0	7,9	15,3	2,5	27,5
Hooi naperiode	10,4	1,6	33,0	30,9	8,0	16,1	4,0	26,7
Kuilgras voorperiode	3,5	1,2	7,7	7,6	3,8	76,2	1,5	9,2
Kuilgras hoofdperiode	3,0	1,0	7,8	8,6	2,9	76,6	1,2	8,8
Kuilgras naperiode	2,9	1,1	8,1	8,2	2,9	76,8	1,2	9,0

TABEL 4.

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

1931—1932.

Voedermiddelen.	Voorperiode.	Hoofdperiode.		Naperiode.
	21 Dec.— 16 Jan.	25 Jan.— 22 Febr.	22 Febr.— 19 Maart.	29 Maart— 23 April.
Hooi voorperiode	7	—	—	—
Hooi hoofdperiode	—	8	8	—
Hooi naperiode	—	—	—	8
Kuilgras voorperiode	9	—	—	—
Kuilgras hoofdperiode	—	9	9	—
Kuilgras naperiode	—	—	—	9
Mengsel II, Groep II (contrôle)	3,92	2,92	2,42	1,92
Mengsel II, Groep I (lijnmeel)	3,91	2,91	2,41	1,93
Mengsel I, Groep II (contrôle)	3,80	—	—	3,80
Mengsel I, Groep I (lijnmeel)	3,80	—	—	3,78

TABEL 5.

Groep I (lijnmeel).

1931—1932. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der drie perioden.

Nummers der koeien	1	2	7	10	14	16	24	30	36	46	53	54	64	Ge- mid- deld.
Melk (kg) {	voorperiode	22,89	20,06	16,06	18,69	24,24	18,74	24,24	21,03	26,38	19,99	24,60	21,88	21,66
	hoofdperiode	19,82	16,36	13,89	15,27	20,74	15,99	22,88	18,87	22,56	16,19	20,82	18,30	18,48
	napperiode.	17,14	14,21	12,29	12,61	18,39	14,38	21,09	15,51	15,96	18,59	14,86	18,19	14,85
Vet (g) {	voorperiode	686	589	454	579	810	481	736	697	754	630	721	667	646,8
	hoofdperiode.	633	483	388	507	695	423	716	576	670	521	629	575	569,2
	napperiode.	547	432	354	447	636	377	676	487	499	469	569	463	504,2
Vetrijke droge stof (g) {	voorperiode	1908	1610	1213	1569	2034	1585	2043	1894	2111	1655	1915	1847	1775
	hoofdperiode	1671	1345	1066	1299	1752	1375	1963	1605	1822	1347	1647	1543	1534
	napperiode.	1426	1153	945	1066	1540	1227	1783	1300	1267	1486	1436	1232	1315
Vetpercentage {	voorperiode	3,00	2,94	2,83	3,10	3,34	2,56	3,04	2,87	2,86	3,15	2,93	3,05	2,98
	hoofdperiode	3,19	2,95	2,80	3,32	3,35	2,65	3,13	3,05	2,97	3,22	3,02	3,14	3,07
	napperiode.	3,19	3,04	2,88	3,55	3,46	2,62	3,21	3,14	3,13	3,16	3,13	3,12	3,14

TABEL 6.

Groep II (controle).

1931—1932. *Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der drie perioden.*

Nummers der koeien	5	8	13	19	20	25	27	33	35	47	48	61	Ge- mid- deld.
Melk (kg)													
{ voorperiode	20,71	20,23	18,54	18,11	23,16	21,60	16,23	19,79	26,29	20,16	23,86	24,00	21,06
{ hooftperiode	18,53	18,90	16,77	14,10	20,52	17,82	12,65	16,13	22,82	17,54	19,70	20,47	17,98
{ naperiode	16,61	15,99	15,04	11,41	17,88	15,88	9,77	13,60	19,56	16,51	16,31	17,16	15,48
Vet (g)													
{ voorperiode	630	676	545	503	861	626	526	609	811	632	722	721	655,2
{ hooftperiode	551	648	510	414	762	552	435	519	649	547	591	620	566,5
{ naperiode	485	582	449	351	696	519	363	462	594	521	497	540	504,9
Vetvrije droge stof (g)													
{ voorperiode	1699	1677	1549	1426	1999	1772	1373	1663	2115	1648	1979	1991	1741
{ hooftperiode	1538	1594	1410	1123	1804	1477	1097	1383	1818	1456	1638	1718	1505
{ naperiode	1368	1348	1252	905	1561	1326	845	1170	1574	1372	1337	1438	1291
Vetpercentage													
{ voorperiode	3,04	3,34	2,94	2,78	3,72	2,90	3,24	3,07	3,09	3,13	3,02	3,00	3,11
{ hooftperiode	2,98	3,43	3,04	2,94	3,71	3,13	3,43	3,21	2,84	3,12	3,00	3,03	3,16
{ naperiode	2,92	3,64	2,98	3,07	3,89	3,27	3,72	3,39	3,03	3,16	3,05	3,15	3,27

TABEL 7.

Loop van het levend gewicht (kg).

1931—1932.

Groep I (lijnmeel).				Groep II (contrôle).			
Koe N°.	Gemiddeld gewicht		Toe- genomen.	Koe N°.	Gemiddeld gewicht		Toe- genomen.
	eind voor- periode.	aanvang naperiode.			eind voor- periode.	aanvang naperiode.	
1	570	581	+ 11	5	628	632	+ 4
2	608	628	+ 20	8	594	585	— 9
7	596	599	+ 3	13	558	572	+ 14
10	659	664	+ 5	19	620	627	+ 7
14	611	620	+ 9	20	589	589	0
16	566	555	— 11	25	607	611	+ 4
24	608	614	+ 6	27	642	652	+ 10
30	543	540	— 3	33	538	552	+ 14
36	610	615	+ 5	35	614	622	+ 8
46	628	610	— 18	47	630	631	+ 1
53	609	614	+ 5	48	601	610	+ 9
54	542	544	+ 2	61	552	547	— 5
64	537	537	0				
Gemid- deld .	591,3	593,9	+2,6 ±2,6	Gemid- deld .	597,8	602,5	+4,8 ±2,0

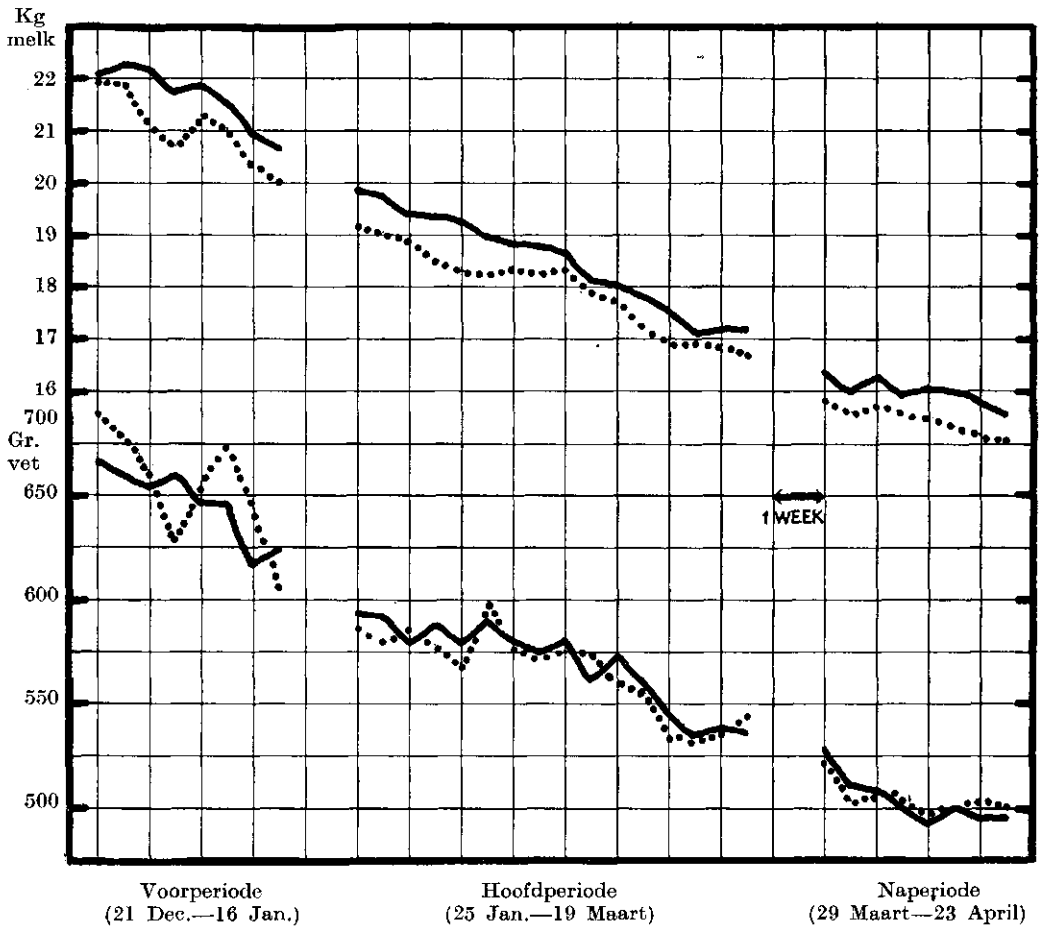


Fig. 1. Melkopbrengst en vetopbrengst per koe en per dag in de drie perioden.

Groep I (lijnmeel) is voluit getrokken, groep II (contrôle) gestippeld.

Het lijnmeel oefent geen specifieke invloed van praktische beteekenis uit.