

## RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

## HARINGMEEL BIJ HET MESTEN VAN VARKENS.

## II. HARINGMEEL CONTRA BLOEDMEEL.

(Ingezonden: 15 September 1933.)

In een vroegere verhandeling <sup>1)</sup> beschreven wij uitvoerig de eigenschappen van bloedmeel uit chemisch en biologisch oogpunt en vermeldden de resultaten van twee varkensmestproeven met totaal 48 varkens, waar bloedmeel vergeleken werd met een Amerikaansch diermeel, merk „Carnarina Swift”, naast een voeding van gerstemeel, maismeel en wei. De vergelijking had plaats op basis van het werkelijk-eiwitgehalte der beide meelsoorten, terwijl in de bloedmeelgroep in één der proeven per dier 20 g phosphorzure voederkalk, in de andere 20 g geslibd krijt per dag werd gegeven; de Carnarina-varkens kregen van deze mineralen de halve hoeveelheden bijgevoerd.

In de eerste proef werd 300 g Carnarina per dier per dag vergeleken met 200 g bloedmeel, in de tweede proef een daggift van 160 g Carnarina tegen 100 g bloedmeel. Bij de eerste proefneming, waar de resultaten werden vergeleken van een gewicht van gemiddeld 32 kg tot een gewicht van 82 kg, traden geen verschillen van beteekenis op. Bij de tweede proef, waar van een begingewicht der varkens van gemiddeld 35,6 kg werd uitgegaan en gemest werd tot eindgewicht van gemiddeld circa 300 pond, groeiden de Carnarina-varkens gemiddeld  $\frac{1}{2}$  ons per dag méér; de waarschijnlijkheidsberekening steunde echter dit verschil niet voldoende om het als bewezen te mogen beschouwen.

In onze eerste verhandeling over het haringmeel <sup>2)</sup> vergeleken wij dit meel eveneens met het Carnarina-diermeel en meenden aanwijzingen te hebben, dat, vooral in den eersten tijd der mesting, het haringmeel beter den groei bevorderde dan het Carnarina-diermeel, hoewel dit nog niet als bewezen was te beschouwen.

Wij hebben nu in de serie proefnemingen, het haringmeel betreffende, als tweede proef dit meel met bloedmeel vergeleken, daarbij thans tevens de bijvoeding van mineralen en van het vitamine D betreffende, daar haringmeel wel vitamine D bevat en bloedmeel niet <sup>3)</sup> en ook de minerale bijvoeging een rol zou spelen, aangezien het bloedmeel daar zeer arm aan is.

<sup>1)</sup> *Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations*, n°. XXXVI, 205 (1930); Vereeniging tot exploitatie eener Proefzuivelboerderij te Hoorn, *Jaarverslag* 1930, blz. 189.

<sup>2)</sup> *Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations*, n°. 39 C. 367 (1933).

<sup>3)</sup> BROUWER en DE RUYTER DE WILDT, *Landbouwkundig Tijdschrift*, 43. 337 (1931).

Tevens kozen wij het aanvangslichaamsgewicht zoo laag mogelijk om de invloeden der verschillende factoren zoo duidelijk mogelijk aan het licht te laten treden.

De proef werd in verband daarmee begonnen met een 32-tal varkens met een gemiddeld lichaamsgewicht van 16,5 kg, verdeeld over 4 hokken, elk met 8 varkens.

Het grondrantsoen bestond aanvankelijk uitsluitend uit gerstemeel, ter wijl voorts alleen water ad libitum als drinken werd verstrekt; toen het zwaarste hok gemiddeld ruim 80 kg was, werd mais in het rantsoen opgenomen en wel zoodanig, dat het graanmeelmengsel bestond uit 4 dlh gerst tegen 1 dl mais, welke verhouding tot aan het einde behouden bleef.

De haringmeel- en de bloedmeelvoeding had plaats op basis van het gehalte aan werkelijk eiwit. In verband daarmee werd van de meelsoorten I 10% haringmeel met 8% bloedmeel in het rantsoen vergeleken; later, toen nieuwe partijen dezer voedermiddelen werden gevoerd, werden de hoeveelheden 10% haringmeel tegen 7,5% bloedmeel (meelsoorten II; zie de analyses), terwijl deze hoeveelheden teruggebracht werden tot 5% haringmeel en 4% bloedmeel toen de varkens gemiddeld het bacongewicht overschreden hadden; van af denzelfden dag kregen de varkens toen bovendien 8 l wei per dag.

De indeeling der 4 groepen was als volgt:

Hok 1. 8% bloedmeel.

Hok 2. 8% bloedmeel + 1% zouten.

Hok 3. 8% bloedmeel + 1% zouten + Vigantol.

Hok 4. 10% haringmeel.

Het mengsel bestond uit:

koolzure kalk .....	500 g
phosphorzure voederkalk.....	467 g
keukenzout .....	83 g
joodkalium .....	0,125 g

De hoeveelheid Vigantol, ter verstrekking van Vitamine D, was de preventieve dosis nl. 1 druppel per big per dag, dus 8 druppels per hok per dag. De Vigantol werd eerst met een weinig gerstemeel aangewreven, daarna met meer, om ten slotte door de geheele rantsoenhoeveelheid te worden gemengd, welke hoeveelheid steeds voor een paar dagen tegelijk werd gereed gemaakt. De hoeveelheid Vigantol werd bij een gewicht der dieren van gemiddeld circa 33 kg verhoogd tot 2 dr. en bij een gewicht van ongeveer 53 kg tot 3 dr. per dier per dag, terwijl, toen de varkens ruim 85 kg waren, geen Vigantol meer werd gegeven.

Gevoederd werd volgens de droogvoedermethode in automatische voederbakken.

De samenstelling (in %) van de gebruikte haring- en bloedmeelen was:

	Haringmeel.		Bloedmeel.	
	I.	II.	I.	II.
Totaal eiwit . . . . .	68,50	66,17	81,90	86,08
Werkelijk eiwit . . . . .	63,90	62,66	80,61	83,81
Vet . . . . .	11,13	11,16	1,27	1,64
Verteerbaar werkelijk eiwit. . . . .	55,85	51,83	75,37	76,55
Asch. . . . .	12,90	13,38	3,75	3,91
Zand. . . . .	spoor	spoor	0,13	spoor
Phosphorzuur ( $P_2O_5$ ) . . . . .	4,31	4,99	0,57	0,50
Kalk (CaO). . . . .	4,57	4,58	0,06	—
Keukenzout (uit chloorgehalte) . . . . .	1,29	2,29	1,20	1,35
Wateroplosbare stikstof . . . . .	0,74	0,66	0,30	0,25
Wateroplosbare werkelijk eiwit stikstof . . . . .	0,27	0,16	0,10	0,07
Ammoniak stikstof . . . . .	0,06	0,07	0,06	0,02
Vocht . . . . .	7,95	9,45	11,31	8,31

Van het in deze proef gebruikte gerstemeel en maismeel werden bij elke voederbereiding, dus om de circa 2—4 dagen, kleine hoeveelheden afgezonderd en voor elke 4 weken of langer tot één monster gecombineerd en geanalyseerd.

De verkregen cijfers waren voor het gerstemeel:

	Totaal eiwit.	Werkelijk eiwit.
28 November—27 December . . . . .	12,47 %	—
27 December—24 Januari . . . . .	9,61 %	9,04 %
21 Februari —21 Maart. . . . .	13,13 %	10,98 %
21 Maart —20 Mei. . . . .	13,81 %	12,93 %
20 Mei —23 Juli. . . . .	14,66 %	13,42 %
23 Juli —20 Augustus . . . . .	13,84 %	12,64 %
Gemiddeld . . . . .	12,92 %	11,80 % <sup>1)</sup>
en voor het maismeel:		
21 Maart—20 Mei. . . . .	9,85 %	9,45 %
20 Mei —23 Juli . . . . .	10,12 %	9,45 %
23 Juli —20 Augustus . . . . .	9,63 %	9,45 %
Gemiddeld . . . . .	9,87 %	9,45 % <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> De berekeningen in deze proefneming zijn met deze gemiddelde gehaltecijfers uitgevoerd.

Voor de kalk- en phosphorzuurgehalten van het gerstemeel en maismeeel kunnen wij gevoelig gemiddelde cijfers nemen, zooals deze door ons in verschillende mengmonsters zijn gevonden en waarvan op een andere plaats mededeeling werd gedaan <sup>1)</sup>, omdat de voeding van alle groepen hierin praktisch gelijk was. We stellen dan voor het gerstemeel en voor het maismeeel eenvoudigheidshalve 0,8%  $P_2P_5$  (phosphorzuur) en voor het kalkgehalte van het gerstemeel 0,08% en voor maismeeel 0,02%.

Beschouwen wij aan de hand van de gegeven gehaltecijfers de eiwitvoeding bij het begin der proefneming, dan was er in de bloedmeelrantsoenen, die 8% bloedmeel bevatten en het haringmeelrantsoen, met 10% haringmeel, per kg meel:

	Bloedmeelhokken.	Haringmeelhok.
Totaal eiwit . . . . .	118,9 + 65,5 = 184,4 g	116,3 + 68,5 = 184,8 g
Werkelijk eiwit . . . . .	108,6 + 64,5 = 173,1 „	106,2 + 63,9 = 170,1 „

Door de ongeveer gelijke evenredigheid der eiwit-gehalten in het bloedmeel en het haringmeel stemmen dus de rantsoenen zoowel in totaal eiwit als in werkelijk eiwit overeen.

Wat de minerale bestanddeelen betreft, kunnen wij de volgende berekening maken per kg voeder, gezien dat de phosphorzure voederkalk 40,04% phosphorzuur, 33,99 % kalk en 0,20% keukenzout bevatte (berekend uit het chloorgehalte) en 1% van het zoutmengsel aan het bloedmeelrantsoen in de hokken 2 en 3 werd toegevoegd.

	Phosphor- zuur ( $P_2O_5$ ).	Kalk (CaO).	Keukenzout (NaCl). <sup>2)</sup>
Hok 1 ( 8 % bloedmeel) . . . . .	7,82 g	0,79 g	2,80 g
„ 2 ( 8 % „ + 1 % zouten) . . . . .	9,69 „	5,18 „	3,14 „
„ 3 ( 8 % „ + 1 % „ + Vigantol) . . . . .	9,69 „	5,18 „	3,14 „
„ 4 (10 % haringmeel) . . . . .	11,51 „	5,29 „	3,09 „

<sup>1)</sup> J. C. DE RUYTER DE WILDT en E. BROUWER, *Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations*, n<sup>o</sup>. 38 C. 275 (1932); *Tierernahrung*, Bnd. IV, 573 (1932).

<sup>2)</sup> Voor het keukenzoutgehalte van gerstemeel is 0,2 % aangenomen; zie bijv. HENGL en RECKENDORFER, *Fortschritte der Landwirtschaft*, Jg. 3. 598 (1928).

De kalk- en de keukenzoutgehalten der rantsoenen voor de hokken 2, 3 en 4 zijn derhalve gelijk, aan phosphorzuur ontvingen de haringmeelvarkens wat meer; hierbij is evenwel op te merken, dat het phosphorzuur in de hokken 2 en 3 voor ongeveer 20% uit tweebasisch phosphorzure kalk bestond.

Hok 1 toont een rantsoen waarin, tegenover de kalk, een groote overmaat van phosphorzuur en voorts een groot gebrek aan kalk aanwezig is.

De eerste weging der varkens had plaats op 27 November, de proefvoeding begon 3 dagen later op 30 November, daar het Vigantol nog niet aangekomen was en door groote drukte het mengen der rantsoenen niet vroeger kon geschieden.

Reeds dadelijk op 30 November werd in Hok 1 een biggetje dood aangehouden, zoodat deze groep slechts met 7 varkens werd aangezet. 11 dagen later werd in hok 4 eveneens een big dood gevonden; ook deze groep bestond dus vrijwel den geheelen proeftijd uit 7 biggen.

Op 21 Februari moest wegens geheel onvoldoenden groei en omdat het dier een zeug bleek te zijn, uit hok 2 ook een varken verwijderd worden; de proef werd dus met 29 varkens ten einde gebracht.

Het zou reeds zeer spoedig blijken, dat een rantsoen als hok 1 ontving, nl. **gerstemeel met 8% bloedmeel, geheel onvoldoende is samengesteld om gezonde dieren met goeden groei te waarborgen.**

Reeds op 9 Januari, toen de varkens nog geen 1½ maand in de proef waren, was duidelijk zichtbaar, dat de gezondheidstoestand der dieren in hok 1 te wenschen overliet; de dieren waren ruig in de haren, waren niet schoon en hadden geen blanke maar een groezelige kleur, terwijl één varken duidelijk stijf was. Twee dagen later, op 11 Januari waren reeds meer dieren stijf en het heele hok weinig tierig. Den volgenden dag waren twee dieren (3 en 6) zeer slecht ter been, ze hadden een schichtigen blik, sterk gerimpeld opgetrokken snuit, waren vuil-zwart, zeer ruigharig en zeer moeilijk of haast niet loopend. Ook de andere dieren waren alle min of meer stijf en moeilijk en traag in het loopen. Zie de foto van n°. 3 op 12 Januari, let ook op den beenstand.

In verband hiermede zijn de dieren van alle hokken op 13 Januari gewogen. Het bleek toen, dat sinds de vorige weging op 27 December, de gemiddelde daggroei in de 4 hokken was geweest:

Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
235 g	521 g	404 g	605 g

Buitengewoon duidelijk treden de geringe groeieresultaten van de dieren in hok 1 (alleen 8% bloedmeel) aan het licht.

Aangezien te verwachten was, dat de toestand nog zou verergeren, ja zeer zeker het verlies van meerdere dezer varkens te vreezen was, is daarom terstond ingegrepen.

Aan het rantsoen werden dadelijk de zouten toegevoegd, zooals aan de hokken 2 en 3 werden gegeven en voorts ook vitamine D in den vorm van Vigantol, doch een curatieve hoeveelheid en wel 6 druppels per dier per dag.

Hok 3 werd dien dag gebracht op 2 druppels Vigantol per dier per dag.

Op 29 Januari werd van een tweetal dieren uit hok 1 en een dito aantal uit hok 4 een Röntgenopname gemaakt van het spronggewricht van een der achterpooten. De opnamen hadden plaats met het Philips' Metallixtoestel op een afstand van 40 cm, bij een belichtingstijd van 2 sec.

Duidelijk was uit de Röntgenfilms een verschil ten opzichte der algemeene doorlatendheid te constateeren. Het beenderstelsel der bloedmeelvarkens toonde een duidelijk sterkere doorlatendheid dan dat der haringmeelvarkens; de aan deze verhandeling toegevoegde foto's betreffende de varkens N°. 3 (bloedmeel) en N°. 31 (haringmeel) illustreeren o.i. dit zeer duidelijk. De beide andere varkens toonden geheel hetzelfde beeldverschil. Men vergete hierbij niet, dat de varkens van hok 1 reeds 14 dagen weder van het zoutenmengsel en Vigantol hadden gehad; toch was het verschil frappant.

*Het gezondste waren van den beginne af aan de varkens van hok 4, die 10% haringmeel in het rantsoen ontvingen. Zooals bovenstaande groeicijfers laten zien, hadden deze dieren den sterksten groei, nl. in dezelfde periode van 27 Dec.—13 Jan. gemiddeld 605 g per dag. De varkens hadden toen reeds een gemiddeld lichaamsgewicht van 40,0 kg tegen 30,57 kg in hok 1, 37,71 kg in hok 2 en 33,0 kg in hok 3.*

Van een gunstige werking van Vigantol in hok 3 viel niets te bespeuren, het gemiddelde lichaamsgewicht bleef zelfs bij hok 2 (8% bloedmeel met alleen zouten) ten achter.

Voor de groeicijfers, ook gedurende het verdere verloop der proefneming wordt naar de betreffende tabel I verwezen, waarin echter uit bezuinigingsoverwegingen slechts een deel der cijfers, alleen de gemiddelde groeicijfers betreffende, is opgenomen.

Hoewel langzaam, trad bij de varkens in hok 1 weer herstel van het gestoorde gezondheidsevenwicht op, toch duurde het nog meer dan een maand alvorens weer eenigszins normale groei werd verkregen. Het volgende staatje der gemiddelde daggroeicijfers toont dit duidelijk.



Varken n<sup>o</sup>. 3; 12 Januari.



Varken n<sup>o</sup>. 3. Bloedmeel. 29 Januari.



Varken n<sup>o</sup>. 31. Haringmeel. 29 Januari.



	Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
27 December—13 Januari . .	235 g	521 g	404 g	605 g
13 Januari —24 „ . .	260 „	505 „	409 „	623 „
24 „ — 7 Februari . .	276 „	398 „	339 „	429 „
7 Februari —21 „ . .	510 „	520 „	473 „	755 „
21 „ — 7 Maart . . .	561 „	561 „	589 „	755 „

*Zeer valt in het oog hoeveel gunstiger de groei der haringmeelvarkens in hok 4 was.* Waardoor in de periode van 24 Jan.—7 Feb. de gemiddelde groei in de hokken 2, 3 en 4 zooveel geringer was (van hok 1 is moeilijk iets te zeggen) is niet bekend, maar moet wel aan een algemeene oorzaak worden toegeschreven.

Op 21 Feb. was, in verband met de ingetreden verbetering, de Vigantol-hoeveelheid in hok 1 teruggebracht op 4 dr. per varken, en op 27 Feb. die in hok 3 verhoogd tot 3 dr. per varken.

Dat de verbetering van den toestand der varkens in hok 1 *in de allereerste plaats toegeschreven moet worden aan de toevoeging der mineralen* volgt wel hieruit, dat de varkens van hok 3, die van den beginne af aan Vigantol kregen, toch in groei bij die van hok 2, die dit niet kregen, achterbleven. Voorts zij er op gewezen, dat onderzoekingen te Hoorn hebben aangetoond, dat in gerstemeel reeds Vitamine D aanwezig is. <sup>1)</sup>

Op 7 Maart waren de gemiddelde lichaamsgewichten der varkens in de verschillende hokken:

Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
52,29 kg	64,00 kg	57,13 kg	74,00 kg

*Ook deze cijfers toonen heel duidelijk hoe het haringmeel sterk groeibevorderend heeft gewerkt.* Tevens blijken de varkens van hok 1 al aardig bijgekomen te zijn en het gewicht der varkens van hok 3, eveneens met zouten en Vitantol gevoed, te naderen, alhoewel beide hokken niet onbelangrijk bij hok 2, 8% bloedmeel zonder Vigantol, achter staan.

Op 14 Maart werd de hoeveelheid Vigantol voor hok 1 verder teruggebracht

<sup>1)</sup> DE RUYTER DE WILDT en BROUWER, *Verlagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations*, n<sup>o</sup>. 38 C. 275 (1932); *Tierernahrung*, Bnd. IV, 573 (1932); *Acta Brevia Neerlandica*, vol. II, n<sup>o</sup>. 8, blz. 123 (1932).

tot 3 dr. per dag per varken, zoodat nu de hokken 1 en 3 evenveel Vigantol ontvingen; dit is zoo gebleven tot 5 Mei, waarna geen Vigantol meer werd gegeven. Op dien dag kregen alle varkens 6 l wei per varken per dag, welke hoeveelheid 7 Mei op 8 l werd gebracht.

Op 19 Maart werd van nieuwe partijen haringmeel en bloedmeel gevoerd, in de tabel der samenstelling op blz. 569 betiteld met II. In verband hiermede was thans een haringmeelgehalte in het rantsoen van 10%; de hoeveelheid bloedmeel werd teruggebracht tot 7,5%.

Het zoutmengsel onderging daardoor tegelijk ook een wijziging, waarmede ook het phosphorzuurgehalte van de rantsoenen gelijk werd gemaakt.

Per kg voer werd thans aan de bloedmeelvarkens gegeven:

11,5 g phosphorzure voederkalk,  
12,0 g geslibd krijt,  
1,4 g keukenzout,

terwijl voorts per 10 kg voeder nog 9 mg Joodkalium werd toegediend.

Per kg voer werd dan een rantsoen verkregen met:

	Phosphorzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ).	Kalk (CaO).	Keukenzout (NaCl).
7,5 % bloedmeel hokken . . . . .	12,38 g	5,31 g	4,15 g
10,0 % haringmeel hok . . . . .	12,19 „	5,30 „	4,09 „

Op 21 Maart werd maismeel in het rantsoen opgenomen en wel zoodanig, dat een graanmengsel verkregen werd bestaande uit 4 dln gerstemeel tegen 1 dl maismeel; dit mengsel is tot aan het einde der proefneming behouden.

De gemiddelde lichaams gewichten in de 4 hokken waren op dien datum:

Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
58,4 kg	72,3 kg	62,8 kg	82,6 kg

De gemiddelde daggroei in de 4 hokken was in de volgende tijdvakken:

	Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
7 Maart—21 Maart. . . . .	439 g	592 g	402 g	612 g
21 „ — 4 April . . . . .	541 „	633 „	518 „	776 g

De betere groei der haringmeelvarkens blijft nog steeds doorgaan.

Op 4 April werd voor de varkens van hok 1 extra 1 % geslibd krijt aan het rantsoen toegevoegd. De gemiddelde daggroei in de 4 groepen was daarna:

	Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
4 April—16 April . . . . .	643 g	452 g	511 g	607 g
16 „ — 2 Mei . . . . .	634 „	723 „	539 „	697 „

De gemiddelde lichaamsgewichten waren op 2 Mei:

Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
83,9 kg	98,1 kg	84,9 kg	111,9 kg

De haringmeelvarkens van hok 4 hadden dus toen een voorsprong van 27 à 28 kg op de hokken 1 en 3 en 13 kg op hok 2.

Vigantol-toevoeging aan het rantsoen van hok 3 heeft tot dusver geen voordeel opgeleverd en waar de varkens van hok 1 geheel waren bijgekomen, is de toevoeging van Vigantol geheel gestaakt (5 Mei). In verband hiermede is per varken per dag 6 l wei gegeven en werden, met het oog op het verkregen lichaamsgewicht, de hoeveelheden haringmeel en bloedmeel tot op de helft gereduceerd, hetgeen een vermindering der minerale toevoeging, eveneens tot de helft, ten gevolge had.

De volgende gemiddelde daggroei cijfers werden daarna in de aangegeven groeiperioden genoteerd voor de vier hokken:

	Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
2 Mei —16 Mei . . . . .	612 g	663 g	679 g	592 g
16 „ —30 „ . . . . .	408 „	357 „	571 „	418 „
30 „ —25 Juni . . . . .	684 „	622 „	723 „	551 „
25 Juni — 9 Juli . . . . .	582 „	663 „	536 „	561 „
9 Juli —23 „ . . . . .	622 „	439 „	589 „	765 „
23 „ — 6 Augustus . . . . .	541 „	469 „	616 „	408 „
6 Augustus—19 „ . . . . .	549 „	418 „	442 „	231 „

In de periode van 16—30 Mei had inenting tegen de vlekziekte plaats, welke in alle 4 hokken een verminderd daggroei cijfer ten gevolge heeft gehad.

Het valt intusschen op, dat ook bij deze proefneming <sup>1)</sup> de daling het geringste was in de groep, welke van den eersten dag der proefneming af Vigantol heeft gehad (hok 3), mogelijk dus door een meerdere resistentie tegen de gevolgen der inenting door het Vigantol; dat dit in hok 1 niet optrad, dat, al is het korter, ook Vigantol heeft gehad, kan misschien door het feit verklaard worden, dat men hier met een geruimen tijd deficiënt hok te maken heeft gehad. Zekerheid echter bestaat aangaande dezen Vigantol-invloed geenszins, de lezer wil dit derhalve slechts als een opmerking beschouwen. In de periode, direct na die der inenting, was ook de daggroei der Vigantol-varkens het sterkste.

Aan het einde der proefneming was het gemiddelde gewicht der varkens in de 4 hokken:

	Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
	146,7 kg	156,1 kg	149,9 kg	168,1 kg
en derhalve een toename . .	130,0 „	139,4 „	133,4 „	151,6 „
Berekenen we de middelbare afwijking, dan vinden we resp.	3,7 „	9,9 „	10,2 „	5,0 „

Berekenen wij de middelbare afwijking in verband met het groeiverschil tusschen het haringmeelhok 4 en het gemiddelde der bloedmeelhokken 2 en 3, dan vinden wij bij een groeiverschil van 15,4 kg een middelbare afwijking van 8,5 kg. Het groeiverschil ten gunste van het haringmeel is dus nog niet ten volle het dubbele van de middelbare afwijking; de zekerheid kon derhalve nog wel wat vaster zijn. Bij een andere proef, later te beschrijven, waarbij ook haringmeel met bloedmeel kon worden vergeleken, gaf echter ook het haringmeel, over den geheelen duur van 148 dagen een meerderen groei, van dien door het bloedmeel verkregen, van rond 9 %.

De verschillen zijn derhalve aan het einde der proefneming een weinig geringer geworden, doordat de hokken 2 en 4 iets minder zijn gegroeid dan 1 en 3. Waar de varkens in de hokken 2 en vooral 4 de 300 pond levend gewicht gemiddeld reeds ruim overschreden hebben en langzamerhand uitgemesst raakten, is dit niet te verwonderen, bovendien was in hok 4 één der varkens de laatste 14 dagen niets gegroeid en één varken zelfs 8 kg in gewicht achteruitgegaan; het was vóór kreupel, verdere oorzaak onbekend.

<sup>1)</sup> Wij maakten dezelfde opmerking bij onze proefneming, waarin haringmeel met Carnarina-diermeel werd vergeleken; *Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations*, n<sup>o</sup>. 39 C. 367 (1933).

Toevoeging van 1 % krijt aan het rantsoen der varkens van hok 1 op 4 April heeft blijkbaar geen resultaat ten opzichte van meerderen groei gehad.

Het haringmeel heeft den voorsprong, welke het reeds in den aanvang nam, tot aan het einde toe vrijwel behouden en heeft zich dus ook in deze proefneming als een sterk groeibevorderend voedermiddel doen kennen.

Wat de varkens van groep 1 betreft, zijn deze vrijwel gedurende de geheele proefneming niet geheel vrij van stijfheid geworden; bij 5 van de 7 varkens konden afwisselend steeds teekenen van meer of mindere stijfheid worden waargenomen.

In de aan deze verhandeling toegevoegde grafiek is duidelijk het groei-verloop in de verschillende hokken weergegeven.

Wat het *voedselverbruik* betreft, kunnen de volgende getallen vermeld worden, waarbij 12 l wei gelijkgesteld is met 1 kg meel.

Over het geheele tijdvak van het begin der proef tot aan het slachten werd verbruikt (in kg):

	Hok 1. (7 varkens).	Hok 2. (7 varkens).	Hok 3. (8 varkens).	Hok 4. (7 varkens).
Gerstemeel . . . . .	3042,36	3331,47	3602,06	3546,94
Maïsmee . . . . .	475,31	487,85	548,78	479,05
Bloedmeel . . . . .	229,27	256,23	271,66	—
Haringmeel . . . . .	—	—	—	357,78
Meel (als wei) . . . . .	492,33	492,33	562,67	492,33
Totaal . . . . .	4239,27	4567,88	4985,17	4876,10
d. i. per kg groei . . . . .	4,66	4,68	4,67	4,59
„ „ dag . . . . .	2,29	2,46	2,35	2,63

We zien uit dit overzicht een zeer mooie overeenstemming tusschen de drie bloedmeelhokken wat betreft het voedselverbruik per kg groei, nl. gemiddeld 4,66—4,68 kg; de *haringmeelvarkens daarentegen hebben per kg groei minder voedsel verbruikt*, nl. 4,59 kg.

Wij hebben ook uitgerekend hoe deze cijfers zijn geweest tot aan een gemiddeld gewicht van 98 kg voor alle hokken en krijgen dan:

	Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
Gerstemeel . . . . .	2016,31	1961,45	2318,50	1926,96
Maïsmeel . . . . .	218,79	145,35	227,94	74,07
Bloedmeel . . . . .	175,85	181,75	204,81	—
Haringmeel . . . . .	—	—	—	222,34
Meel (als wei) . . . . .	119,00	—	98,67	—
Totaal . . . . .	2529,85	2288,55	2849,92	2223,37
d. i. per kg groei . . . . .	4,44	4,02	4,37	3,90
tot een gewicht van . . . . .	98,14	98,14	98,01	98,04

Hier treedt eveneens duidelijk op den voorgrond, dat het haringmeel méér groeibevorderend werkt, met minder voedselverbruik per kg groei dan bij het bloedmeel het geval is.

De varkens werden te Amsterdam *geslacht*. De gemiddelde totale verliezen, dus transport- + slachtverliezen, waren:

Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
16,36 %	16,10 %	16,93 %	15,38 %

derhalve vrijwel overeenkomstig de gemiddelde lichaamsgewichten, welke bij toenemend gewicht lagere verliezen meebrengen.

Uit elke groep werden van 3 tot 5 varkens monsters rugspek genomen en het joodgetal in het uitgesmolten spekvet bepaald. Gevonden werden:

Hok 1.	Hok 2.	Hok 3.	Hok 4.
57,64	58,66	58,87	60,10

De drie bloedmeelhokken toonden derhalve een ongeveer gelijk joodgetal, het haringmeelhok een *hooger* joodgetal.

Berekenen wij de middelbare afwijking betreffende het verschil in joodgetal tusschen de haringmeelvarkens (60,10) en het gemiddelde der bloedmeelvarkens (hokken 1, 2 en 3), nl. 58,42, dan vinden wij 0,672. Het verschil van 1,68 is dus 2,5 maal de middelbare afwijking, de waarschijnlijkheidsgraad 0,994 en het verschil derhalve bewezen.

De *kwaliteit* der varkens was goed en gaf in geen enkel opzicht reden tot op- of aanmerkingen. Van het vleesch werd de reuk in kouden toestand waargenomen, alsmede de smaak van het in een 0,5 % keukenzout gekookte vleesch, terwijl ook die van de bouillon werd gekeurd. Bij het uitsmelten van het spekvet werd eveneens de reuk beoordeeld. Het resultaat van alles was, dat *in geen enkel opzicht op- of aanmerkingen waren te maken*.

Het volgende tabelletje geeft, in overzicht, de voornaamste gegevens dezer proefneming weer.

	Hok 1. (bloedmeel; later als hok 3).	Hok 2. (bloedmeel + zouten).	Hok 3. (bloedmeel + zouten + Vigantol).	Hok 4. (haring- meel).
Aantal varkens . . . . .	7	7	8	7
Duur der proefneming, in dagen . .	265	265	265	265
Gemiddeld begingewicht der varkens, in kg . . . . .	16,71	16,71	16,50	16,57
Gemiddeld eindgewicht der varkens, in kg . . . . .	146,71	156,14	149,88	168,14
Gemiddelde gewichtstoename, in kg	130,00	139,43	133,38	151,57
„ toename per dag, „ g	491	526	503	572
Verbruikte hoeveelheid voer per varken per dag, in kg . . . . .	2,29	2,46	2,35	2,63
Verbruikte hoeveelheid voer per kg groei, in kg . . . . .	4,66	4,68	4,67	4,59
Idem tot een lichaamsgewicht van 98 kg	4,44	4,02	4,37	3,90
Transportverlies, in % . . . . .	5,16	4,76	5,42	4,76
Transport- + slachtverlies, in % . .	16,36	16,10	16,93	15,38
Joodgetal van het rugspek . . . . .	57,64	58,66	58,87	60,10

Wij kunnen dus uit deze proefneming concluderen:

- 1°. dat bloedmeel, naast uitsluitend gerstemeel, een *absoluut ondeugdelijk* rantsoen is, om een goede gezondheid en daarmee een voldoende groei van jonge varkens te waarborgen;
- 2°. dat gebrek aan mineralen, waarbij in de eerste plaats kalkgebrek genoemd moet worden, zoo misschien niet alleen, dan toch in hoofdzaak oorzaak daarvan is;
- 3°. dat van een gunstige werking van de toediening van Vigantol naast zouten niets viel te bespeuren, al blijft het mogelijk, dat, in het geval

van gebrek aan mineralen, de gunstige werking dezer toevoeging door de gelijktijdig toegediende Vigantol bevorderd is geworden;

- 4°. dat, evenals bij een vorige vergelijkende proefneming het geval was, er wederom aanwijzing is, dat toediening van Vigantol de gevolgen van infectie, inenting e. d. vermindert (zie groeilijnen);
- 5°. dat haringmeel een uitstekend, sterk groeibevorderend voeder voor varkens is, hetgeen vooral op jeugdigen leeftijd tot uiting komt.  
In de hoeveelheden door ons gegeven, naast gerstemeel, later gerstemeel en maïsmeel en vanaf een gemiddeld groepgewicht van 85 tot 113 kg ook wei, gaf haringmeel tegenover bloedmeel, aangevuld met zouten (met en zonder Vigantol), een meerderen groei van meer dan 10 %. Hoewel de zekerheid van dit verschil vaster kon zijn, daar het verschil nog niet ten volle het dubbele van de middelbare afwijking bedroeg, bevestigen latere onderzoekingen, dat het verschil ten gunste van het haringmeel inderdaad bestaat;
- 6°. dat bij meer voedselverbruik per dag de haringmeelvarkens toch een geringer verbruik hadden per kg groei;
- 7°. dat het voeren van haringmeel tegenover bloedmeel het joodgetal van het rugspek een weinig verhoogd heeft;
- 8°. dat echter de kwaliteit van het slachtproduct door het haringmeel niet ongunstig werd beïnvloed, indien 10 %, later 5 % van dit meel in het rantsoen werd opgenomen en gegeven werd tot aan den dag van het slachten, terwijl gemest werd van 16 tot 168 kg lichaamsgewicht, over een tijdvak van 265 dagen. In verband met de uit de literatuur gerefereerde gegevens blijft het echter raadzaam met het voederen van haringmeel eenigen tijd vóór het slachten geheel op te houden.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

In einer ersten Mitteilung<sup>1)</sup> über die Bedeutung des Heringsmehles für die Schweinemast, wurde eine Uebersicht gegeben von in der Literatur gefundenen Mitteilungen bezüglich der Darstellung, Eigenschaften, Zusammensetzung und des Futterwertes des Heringsmehles, mit eigenen Beobachtungen und Untersuchungen ergänzt. Weiter wurden die Resultate beschrieben von einem Mastversuche mit 25 Schweinen, in welchem norwegisches Heringsmehl „Hortensia“ verglichen wurde mit einem amerikanischen Tiermehle „Carnarina“

<sup>1)</sup> Haringmeel bij het mesten van varkens (Das Heringsmehl für die Scheinemast), *Verlagen van landbouwkundige onderzoekingen der Proefstations*, n°. 39 C, blz. 367 (1933)



auf Basis des Gehaltes an Reineiweiss und wobei die Mengen Phosphorsäure, Kalk und Kochsalz (Chlor) ausgeglichen wurden, ausserdem erhielten die Carnarina-Schweine dazu noch etwas Jodkalium und eine Vergleichsgruppe dieser letzteren Schweine noch Vitamin D, in Form von „Vigantol“, in einer prophylaktischen Menge.

In dieser zweiten Mitteilung wurde Heringsmehl verglichen mit *Blutmehl* neben einer Grundfütterung mit Gerstenschrot. Das Heringsmehl war wieder ein norwegisches Mehl, Marke „Hortensia“, das Blutmehl war von amerikanischer Herkunft. Der Mastversuch wurde angefangen mit 32 Schweinen, verteilt über 4 Gruppen, mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 16,6 kg. Es wurden 10 % Heringsmehl (später 5 %), 8 % Blutmehl (später 4 %) gegenüber gestellt, was wieder gleiche Mengen Reineiweiss in der Fütterung der Gruppen bedeutete.

Gruppe I erhielt neben Gerstenschrot nur Blutmehl.

„	II	„	„	„	„	„	+1% Salze.
„	III	„	„	„	„	„	+1% „ +Vigantol.
„	IV	„	„	„	„	„	Heringsmehl.

Das Salzgemisch war wieder aus Schlämmkreide, Phosphorsäurenfütterkalk und Kochsalz zusammengestellt um die Mengen dieser Bestandteile in der Ration der Gruppen II, III und IV zu nivellieren; weiter erhielten die Gruppen II und III noch eine kleine Menge Jodkalium wie in vorigen Versuche.

Die Vigantol-Menge in der Gruppe III war wieder die prophylaktische, n.l. 1 dann 2, nachher 3 Tropfen pro Tier pro Tag, bis zu einem Körpergewichte von zirka 87 kg.

Die Fütterung war eine Trockenfütterung im Trocken-Futterautomat; daneben erhielten die Tiere nur Wasser aus der Wasserleitung; nach Ueberschreitung des Bacongewichtes erhielten sie 5 à 6 l Molken pro Tier pro Tag.

Die Tiere der ersten Gruppe, welche neben Gerstenschrot nur 8 % Blutmehl erhielten, blieben schon im Beginn der zweiten 4-Wochen-Periode stark in Wachstum zurück, welches bei den meisten Tieren bald in Wachstumsstillstand und selbst in Rückgang des Körpergewichtes übergang. Die Tiere zeigten ein ärmliches, kümmerliches Aussehen, hatten einen wilden Blick, gerunzelte Gesichtsfalten, ein struppiges, schmutziges Haarkleid, gebogenen Rücken und falschen Beistand; die Fortbewegung wurde immer schwieriger und einzelne Tiere konnten sich überhaupt kaum von der Stelle bringen und mussten zum Futterautomat geschleppt werden.

Der Versuchsanfang war 27 November. Mitte Januar wurde von einem Tiere eine Foto genommen um das kümmerliche Aussehen fest zu legen und am 29sten Januar wurde von einigen Tieren aus dieser Gruppe und der 4en Gruppe (Heringsmehl) eine Röntgenaufnahme von einer der Hinterbeine (Sprunggelenk) gemacht. Diese letzten zeigten sehr deutlich einen grossen Unterschied in der Knochenzusammensetzung, wie die zwei reproduzierten Bilder zeigen. Die beiden Tiere dieser Bilder, welche ein Beginngewicht von 13 und 14 kg hatten, zeigten bei der Röntgenaufnahme ein Körpergewicht von 32,0 kg und 50,0 kg, ein Unterschied also von 18 kg zu Gunsten des Heringsmehls.

*Um die Tiere dieser Gruppe nicht durch den Tod zu verlieren*, wurde sofort die selbe Salzmischung der anderen Gruppen gegeben und dazu noch Vigantol (6 Tropfen pro Tier pro Tag), wonach die Tiere, wenn auch langsam, allmählich heilten. Für den Wachstum wird auf die Tabellen und die Wachstumskurve hingewiesen.

Der Versuch wurde beendet als die schwerste Gruppe (Heringsmehl) ein Körpergewicht zeigte von durchschnittlich 168,1 kg. Das Heringsmehl machte bis zum Schlusstage des Versuches einen Bestandteil der Ration aus.

Die erhaltenen Resultate können in folgender Weise redigiert werden.

1. Blutmehl, neben Gerstenschrot, an jungen Schweinen gefüttert, gibt eine Futtermischung von absolut untauglicher Zusammensetzung, welche eine tief eingreifende Schädigung der Gesundheit und des Wachstums der Tiere verursacht, welche durch Zuführung von Mineralen, speziell Kalk und Vigantol, wieder gehoben werden konnten. Das Phosphorsäure-Kalk-Verhältnis änderte sich dadurch von zirka 10 : 1 in ungefähr 2 : 1.
2. Für die heilende Wirkung ist sehr wahrscheinlich in erster Linie der Mineral-(Kalk) Zusatz verantwortlich, denn beim Vergleich der Resultate der Gruppen III und II wurde keine begünstigte Wachstumswirkung des Vigantols festgestellt.
3. Wie in unsrem ersten Versuche, wurde aber auch in diesem Versuche wohl wieder eine Andeutung bekommen, dass die Zugabe von Vigantol die Tiere besser schützt gegen den Folgen einer Impfung (Rotlauf).
4. Heringsmehl hat sich als ein sehr gutes Eiweissfutter, speziell bei Jungtieren, bewährt. Dem Blutmehl gegenüber — mit Zusatz von Mineralen und mit oder ohne Vigantol — gab das Heringsmehl ein mehreres Wachstum von über 10 %. Obwohl die mathematische Berechnung diesen Schluss nicht absolut sicher stellte, zeigten spätere Untersuchungen,

dass wieder durch das Heringsmehl, dem Blutmehl gegenüber, einen höheren Körperanwachs von 9 % erreicht wurde.

5. Der Futtermittelverbrauch pro Tag war bei den Heringsmehlschweinen etwas grösser, der Verbrauch pro Kilogramm Zuwachs aber etwas kleiner als beim Blutmehl.
6. Die Jodzahl des Rückenspeckes war durch die Heringsmehlfütterung im Durchschnitt 1,7 Einheiten höher als die bei der Blutmehlmischung.
7. Eine Fütterung mit Gerstenschrot und anfangs 10 %, später 5 % Heringsmehl, mit reichlich 11 % Fett (und von einem Körpergewicht von zirka 115 kg noch 6 Molken pro Tier pro Tag) bis zum Schlachttage und 168 kg Körpergewicht (265 Masttage), gibt Schlachtprodukte von ausgezeichneter Qualität und Beschaffenheit. Es muss aber empfehlenswert genannt werden, die Heringsmehlfütterung nicht bis zum Schlachttage durchzuführen, um jeden ungünstigen Einfluss derselben unter allen Umständen vorzubeugen.

TABEL I.

*Gemiddelde lichaamsgewichten (kg) en daggroei (g) in de vier groepen.*

Datum.	Lichaamsgewichten.				Daggroei.			
	I. Bloed- meel.	II. Bloed- meel + zouten.	III. Bloed- meel + zouten + Vigan- tol.	IV. Haring- meel.	I. Bloed- meel.	II. Bloed- meel + zouten.	III. Bloed- meel + zouten + Vigan- tol.	IV. Haring- meel.
27 November.	16,7	16,7	16,5	16,6				
27 December.	26,6	28,9	26,1	29,7	329	405	321	438
13 Januari . .	30,6	37,7	33,0	40,0	235	521	404	605
24 „ . .	33,4	43,3	37,5	46,9	260	506	409	623
7 Februari .	37,3	48,9	42,6	52,9	276	398	339	429
21 „ . .	44,4	56,1	48,9	63,4	510	520	473	755
21 Maart . .	58,4	72,3	62,8	82,6	500	576	496	684
16 April . . .	73,7	86,6	76,1	100,7	588	549	515	698
2 Mei . . .	83,9	98,1	84,9	111,9	634	723	547	697
30 „ . . .	98,1	112,4	102,4	126,0	510	510	625	505
11 Juni . . .	105,6	120,0	109,6	133,1	619	631	604	595
25 „ . . .	115,1	128,7	119,8	140,9	684	622	723	551
23 Juli . . .	132,0	144,1	135,5	159,4	602	551	562	663
19 Augustus .	146,7	156,1	149,9	168,1	545	444	533	323
Totaalresultaat	+130,0	+139,4	+133,4	+151,5	491	526	503	572

TABEL II.

*Transport- en slachtverliezen (kg).*

Nummer van het varken.	Gewicht Hoorn.	Gewicht Amsterdam.	Schoon gewicht.	Transportverlies.	Totaal verlies.
Hok 1 (bloedmeel).					
1	161	151	135	10	26
3	143	134	119	9	24
4	147	141	122	6	25
6	137	131	116	6	21
8	137	131	114	6	23
15	142	135	119	7	23
19	160	151	134	9	26
	1027	974	859	53 5,16 %	168 16,36 %
Hok 2 (bloedmeel + zouten).					
7	195	185	164	10	31
9	108	102	89	6	19
11	137	129	112	8	25
16	163	156	138	7	25
21	164	158	139	6	25
34	170	163	144	7	26
35	156	148	131	8	25
	1093	1041	917	52 4,76 %	176 16,10 %
Hok 3 (bloedmeel + zouten + Vigantol).					
5	103	97	82	6	21
10	141	134	117	7	24
18	130	122	107	8	23
23	172	164	144	8	28
26	194	184	164	10	30
27	179	169	149	10	30
30	139	133	116	6	23
36	141	131	117	10	24
	1199	1134	996	65 5,42 %	203 16,93 %

Nummer van het varken.	Gewicht Hoorn.	Gewicht Amsterdam.	Schoon gewicht.	Transportverlies.	Totaal verlies.
Hok 4 (haringmeel).					
12	174	165	146	9	28
14	174	167	148	7	26
17	152	144	131	8	21
28	176	169	148	7	28
29	191	181	162	10	29
31	159	151	134	8	25
32	151	144	127	7	24
—	—	—	—	—	—
	1177	1121	996	56	181
				4,76 %	15,38 %

TABEL III.

*Joodgetallen van het rugspek.*

Hok 1 (bloedmeel).		Hok 2 (bloedmeel + zouten).		Hok 3 (bloedmeel + zouten + Vigantol).		Hok 4 (haringmeel).	
Nummer van het varken.	Joodgetal.	Nummer van het varken.	Joodgetal.	Nummer van het varken.	Joodgetal.	Nummer van het varken.	Joodgetal.
4	57,78	7	58,83	5	58,32	17	58,01
6	58,93	9	57,67	18	58,79	28	61,03
8	56,20	16	59,67	27	59,50	29	59,65
		34	58,48			31	60,50
						32	61,31
Gemiddeld	57,64		58,66		58,87		60,10

*Gemiddelde gewichtscurven der vier groepen.*

27 Mei. Inenting van alle varkens tegen de vlekziekte.

13 Jan. Toevoeging van mineralen en Vigantol in hok 1.

