

Hoorn 11/10/50

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN

**VERGELIJKENDE VOEDERPROEF
MET A.I.V.-ZUUR-SILAGE
GENEUTRALISEERD MET BIETEN OF MET BASEN**

WITH A SUMMARY:
A COMPARATIVE FEEDING TRIAL WITH A.I.V.-ACID-SILAGE
NEUTRALIZED BY MANGOLDS OR BY BASES

N. D. DIJKSTRA



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 57. I • 'S-GRAVENHAGE • 1950

:5498

224 381

INHOUD

	Blz.
I. INLEIDING	3
II. HET PROEFVOEDER	6
1. A.I.V.-zuur-silage uit een gedraineerde silo.	6
2. A.I.V.-zuur-silage uit een waterdichte silo	9
3. De voederbieten.	11
III. VOEDERPROEF MET MELKVEE	13
1. Algemene opmerkingen	13
2. De voeding	13
3. Het levend gewicht	17
4. De gezondheidstoestand	18
5. Opbrengsten	18
6. Samenstelling van melk en boter	19
IV. OVERZICHT EN SAMENVATTING	22
1. Het proefvoeder	22
2. De voederproef	23
3. Conclusies	23
SUMMARY	24
LITERATUUR	26
BIJLAGEN	27

Manuscript ingezonden: 8 September 1950

De auteur Dr N. D. Dijkstra is scheikundige bij het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn

I. INLEIDING

In December 1949 waren op initiatief van de Voedsel- en Landbouw Organisatie van de Verenigde Naties (F.A.O.) vertegenwoordigers van verschillende landen te Zürich samen gekomen om de problemen van de voeding van de landbouwhuisdieren te bespreken.

Een van de belangrijke punten op de agenda was de conservering van gras en andere ruwvoerders. Hierbij bleek, dat bij de ensileringsmethodes de A.I.V.-zuur-methode in verschillende landen nog steeds een belangrijke plaats inneemt.

Dit was natuurlijk in de eerste plaats in Finland, de bakermat van deze methode. Volgens VIRTANEN (18) wordt de A.I.V.-methode in Finland nu toegepast op ongeveer 35-40.000 van de ongeveer 200.000 boerderijen, die deze methode zouden kunnen gebruiken. Gemiddeld leverde A.I.V.-silage in 1948-'49 ongeveer 7 % van de voedereenheden, die de dieren daar in de zeer lange winter op stal in totaal nodig hadden.

Ook in Denemarken wordt de A.I.V.-methode nog steeds druk toegepast. Volgens EJNAR EBBESEN (9) was de invoering van de A.I.V.-methode in 1932 aanleiding tot een steeds intensievere toepassing van het ensileren. Het gebruik van onverdund A.I.V.-zuur steeg in de jaren 1932 tot 1943 geleidelijk tot 2.171.000 liter. Na 1943 verminderde het tengevolge van moeilijkheden ter verkrijging van grondstoffen, flessen enz., maar bedroeg in 1947 toch nog 1.369.000 liter.

Verder bleek, dat ook in Zwitserland de A.I.V.-methode nog steeds vrij veel wordt toegepast.

In Nederland heeft de A.I.V.-methode eveneens in 1932 zijn intrede gedaan. Hoewel ze wel een zekere opgang heeft gemaakt, was het toch lang niet in die mate als in de hiervoor genoemde landen.

Dit ligt stellig niet aan de *bedrijfszekerheid* der methode, want bij een goede toepassing van de voorschriften kan in vrijwel alle gevallen een uitstekend geslaagde silage worden verkregen met bijzonder geringe verliezen aan voedende bestanddelen. De betrekkelijk geringe opgang van de A.I.V.-methode in ons land moet voornamelijk worden toegeschreven aan enkele praktische bezwaren, die aan deze methode zijn verbonden.

Een dezer bezwaren is, dat bij het ensileren dit zuur een zeker gevaar oplevert voor de kleding van het personeel, dat ermee moet werken. Wanneer men echter enkele voorzorgen in acht neemt, is het risico stellig niet groot.

Een ander bezwaar is de *zuurwerking*, die de silage naderhand bij de voeding ontvouwt.

Over de gevolgen van deze zuurwerking en de middelen om dit bezwaar op te heffen, zijn o.a. aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn enige jaren geleden uitgebreide proefnemingen verricht (2, 3).

Zoals de proeven hebben uitgewezen, kan men deze zuurwerking gemakkelijk tegengaan door naast deze silage voedermiddelen te verstrekken, die een base-overschot bezitten. Hierbij wordt in de eerste plaats gedacht aan natuurlijke voedermiddelen als hooi, pulp of bieten. Mocht men hierover echter niet

in voldoende mate beschikken, dan kan men in dat geval zijn toevlucht nemen tot basen als natriumbicarbonaat, krijt of soda.

FRENS (11) wijst er terecht op, dat er langzamerhand bij de veehouders een zekere afwijzende stemming tegen ensileren met A.I.V.-zuur is ontstaan en dat het ook bij sommige veevoedingsspecialisten een soort „mode” is geworden de bezwaren breed uit te meten. Hierbij wordt dan vaak geschermd met de conclusies, die MØLLGAARD en THORBÆK (16) meenden te kunnen trekken uit hun onderzoek over de netto-energiewaarde van al of niet geneutraliseerde, met A.I.V.-zuur geënsileerde lucerne.

Eén van deze conclusies was, dat de neutralisatie van de gevoederde silage in sommige gevallen, bijv. wanneer men natriumbicarbonaat of calciumcarbonaat gebruikte, een belangrijke daling van de verteerbaarheid teweeg brengt.

Deze conclusie leek ons niet goed gefundeerd en was voor ons aanleiding tot het nemen van een tweetal verteringsproeven met goed geslaagde A.I.V.-zuur-silages (6). In iedere proef werd gebruik gemaakt van drie hamels, die uitsluitend met deze silage, al of niet geneutraliseerd met bicarbonaat, werden gevoederd.

De resultaten van deze proef wezen uit, dat deze basen-bijvoeding geen enkele nadelige invloed op de verteerbaarheid van de A.I.V.-zuur-silage heeft uitgeoefend.

Deze resultaten komen overeen met die, welke FORBES c.s. (10) verkregen bij hun proefnemingen met stieren, wanneer calciumcarbonaat gegeven werd naast lucernesilage, die met een ander anorganisch zuur nl. phosphorzuur was geënsileerd.

Verder komen ze ook overeen met die van AXELSSON en KIVIMÄE (1), die bij hun verteringsproeven de hamels calciumcarbonaat verstrekten naast een A.I.V.-zuur-silage van een klaver-gras-mengsel.

Hierdoor staat wel vast, dat bij herkauwers de neutralisatie van A.I.V.-zuur- en andere mineraal-zuur-silages met carbonaten de verteerbaarheid van de silages niet vermindert en hieruit blijkt dus, dat de uitkomsten van de proefnemingen van MØLLGAARD en THORBÆK, althans wat de verteringsproeven betreft, niet juist kunnen zijn.

Een andere conclusie, die de proefnemers uit hun respiratieproeven met één enkele koe trokken, was, dat de mineraal-zuur-silages, wanneer ze onge-neutraliseerd gegeven werden, een veel lagere netto-energie-waarde hebben dan uit de chemische analyse met behulp van bij dieren bepaalde verteringscoëfficiënten en de voor verteerbare voederbestanddelen gebruikelijke factoren van KELLNER kan worden afgeleid.

Dit gedeelte van het onderzoek is enige tijd geleden door FRENS (11) aan de hand van de resultaten van een aantal te Hoorn genomen voederproeven aan een critische beschouwing onderworpen. Zijn eindconclusie was, dat geen van deze voederproeven de juistheid kon bevestigen van de door MØLLGAARD en THORBÆK gesuggereerde opvatting, dat de zetmeelwaardeberekening uit de analysecijfers met behulp van met herkauwers bepaalde verteringscoëfficiënten niet juist zou zijn. Integendeel bevestigden de resultaten van deze voederproeven zelfs de juistheid van deze werkwijze volkomen.

Tenslotte was er nog een punt, dat wij graag tot klaarheid wilden brengen.

Volgens MØLLGAARD en THORBÆK zou het nl. een belangrijk verschil uitmaken, of de silage door kunstmatige basen als calcium- en natriumcarbonaat of door natuurlijke basen als bijv. bieten zou worden geneutraliseerd. Bij hun proefnemingen vonden zij nl. dat de verteringsdepressie bij neutralisatie met bieten niet optrad. De verteringscoëfficiënten waren in dat geval gestegen tot de waarden van de niet geneutraliseerde lucerne silage of van de kunstmatig gedroogde lucerne.

Bij deze stijging was echter de gunstige verdeling van de omzetbare energie tussen netto-energie en thermische energie behouden gebleven, zodat de voederwaarde daardoor een verbazingwekkende hoogte bereikte.

Om dit niet zeer voor de hand liggende resultaat nader te onderzoeken hebben wij een voederproef met de daarbij behorende verteringsproeven genomen. Bij deze voederproef ontving de ene groep een A.I.V.-zuur-silage geneutraliseerd met bieten en de andere dezelfde silage, doch nu geneutraliseerd met natriumbicarbonaat.

II. HET PROEFVOEDER

Bij deze proef hebben zowel A.I.V.-zuur-silage als voederbieten als proefvoeder dienst gedaan. De A.I.V.-zuur-silage was afkomstig uit twee verschillende silo's, nl. een gedraineerde en een waterdichte silo.

1. A.I.V.-ZUUR-SILAGE UIT EEN GEDRAINEERDE SILO.

Deze silage was gemaakt in een gedraineerde houten silo. De ensilering vond plaats op 19 en 20 Mei, onder toevoeging van 6 l verdund A.I.V.-zuur per 100 kg gras.

Op 28 December werd de silo geopend. De silage werd in 4 lagen bemonsterd. De analyse hiervan leverde het volgende resultaat op.

TABEL 1. ANALYSE VAN DE BOORMONSTERS

	pH	Azijnzuur %	Boterzuur %	Melkzuur %	NH ₃ -N in % van de oplosbare totaal-N	
1e boormonster . . .	4,05	0,39	0,70	0,77	25,8	1st bored layer
2e " . . .	3,89	0,42	0,63	1,08	21,9	2nd " "
3e " . . .	3,88	0,52	0,54	1,16	20,9	3rd " "
4e " . . .	3,93	0,42	0,40	1,28	19,4	4th " "
Gemiddeld	3,94	0,44	0,57	1,07	22,0	Average

	pH	Acetic acid %	Butyric acid %	Lactic acid %	Ammonia nitrogen in percentage of the solids total nitrogen	

TABEL 1. Analysis of the bored samples

Hoewel de pH niet hoog was, bevatte de silage toch vrij veel boterzuur. Dit wijst erop, dat niet alle gras direct met het zuur in aanraking is gekomen; wellicht heeft ook de droogte van het gras hierbij een rol gespeeld. Overigens was de eiwitafbraak niet groot.

De samenstelling van het gras, dat op beide dagen in de silo is gebracht, is weergegeven in tabel 2. De samenstelling van de silage werd op de gebruikelijke wijze vastgesteld met behulp van boor- en dagmonsters. Deze cijfers, alsmede hun gemiddelde zijn ook in deze tabel opgenomen.

Zoals uit deze tabel blijkt, was het gras, dat als uitgangsmateriaal heeft gediend, droog en tamelijk eiwitarm.

De verteerbaarheid van de silage werd in eerste instantie bepaald met behulp van twee hamels, genoemd nr. 6 en A. De verteringsproef bestond uit een hoofdperiode van tien dagen, voorafgegaan door een voorperiode van tien dagen.

Naast de silage ontvingen de dieren geen ander voeder, alleen, om de acidotische werking tegen te gaan, de theoretisch berekende hoeveelheid natriumbicarbonaat, nodig om de bij het ensilieren toegevoegde hoeveelheden mineraalzuur te neutraliseren.

TABEL 2. SAMENSTELLING VAN HET GRAS EN DE SILAGE

	Droge stof	Samenstelling van de droge stof (%)						
		Eiwitachtige stof	Eiwitachtige stof zonder NH ₃	Werkelijk eiwit	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	
VERS GRAS								<i>Fresh grass</i>
1e dag	26,40	13,68	13,43	10,96	49,63	26,41	10,53	<i>1st day</i>
2e dag	24,64	13,12	12,81	10,31	50,24	26,33	10,62	<i>2nd day</i>
Gemiddeld	25,60	13,44	13,16	10,68	49,89	26,38	10,57	<i>Average</i>
SILAGE								<i>Silage</i>
Boormonsters . .	23,89	14,12	12,66	7,28	46,08	28,84	12,42	<i>Bored samples</i>
Dagmonsters . .	24,13	14,13	12,72	7,46	45,97	29,50	11,81	<i>Daily samples</i>
Gemiddeld	24,01	14,12	12,69	7,37	46,02	29,17	12,12	<i>Average</i>
	Dry matter	Crude protein	Crude protein without NH ₃	True protein	Fat + N-free extract	Crude fibre	Mineral matter	
		Composition of the dry matter (%)						

TABLE 2. Composition of the fresh grass and the silage

De dieren ontvingen van de silage zoveel als ze konden opnemen zonder noemenswaardige resten in de voerbak achter te laten. Verder werd er zorg voor gedragen, dat elk dier gedurende de gehele proef van dag tot dag praktisch dezelfde hoeveelheid droge stof ontving. Dit werd bereikt door aan de hand van voorlopige droge-stof-bepalingen de daghoeveelheden zo nodig te variëren.

De uitkomsten van de verteringsproef zijn opgenomen in tabel 3.

Er bestond een zeer goede overeenstemming tussen de verteringscoëfficiënten van beide dieren, zodat zonder bezwaar hiervan gemiddelden konden worden berekend.

Behalve deze verteringsproef, waarbij de hamels uitsluitend met A.I.V.-zuur-silage werden gevoederd, werd ook een verteringsproef genomen, waarbij naast de silage een flinke hoeveelheid voederbieten werd verstrekt om de acidotische werking van de silage tegen te gaan. Deze proef werd gelijktijdig met de hiervoor vermelde genomen, terwijl gebruik werd gemaakt van de hamels B en C.

Ook bij deze proef werd getracht door eventuele wijzigingen in de verstrekte hoeveelheden silage elk dier gedurende de gehele proef van dag tot dag praktisch dezelfde hoeveelheid droge stof te laten opnemen. Elk dier ontving in de hoofdperiode gemiddeld 1,81 kg silage en 2,00 kg voederbieten per dag. Daar wij na wilden gaan in hoeverre de verteerbaarheid van de A.I.V.-zuur-silage

TABEL 3. A.I.V.-ZUUR-SILAGE (V204). SAMENSTELLING DER DROGE STOF (%) EN VERTERINGS-COEFFICIENTEN

	Opgenomen droge stof (kg per dag)	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof zonder ammonia	Vet-+ zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	Werkelijk eiwit	
SAMENSTELLING . . .		23,88	87,69	12,55	46,28	28,86	12,31	7,46	<i>Composition</i>
VERTERINGS-COEFFICIENTEN:									<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 6	0,728	74,7	78,1	69,9	77,4	82,8	50,2	50,6	<i>Wether 6</i>
Hamel A	0,728	72,8	76,4	67,2	75,5	81,8	47,2	46,8	<i>Wether A</i>
Gemiddeld	0,728	73,8	77,2	68,6	76,4	82,3	48,7	48,7	<i>Average</i>
	Consumed dry matter (kgs per day)	Dry matter	Organic matter	Crude protein without ammonia	Fat + N-free extract	Crude fibre	Mineral matter	True protein	

TABLE 3. A.I.V.-acid-silage (V 204). Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients

door bijvoeding van bieten werd beïnvloed, hebben wij de verteerbaarheid van de bieten als onveranderd aangenomen. Bij de berekening werd gebruik gemaakt van de gemiddelde verteringscoëfficiënten, die met behulp van hamels van dezelfde bieten waren bepaald (tabel 7).

De verkregen uitkomsten zijn opgenomen in tabel 4.

Zoals uit deze tabel is te zien, waren de verteringscoëfficiënten van hamel B lager dan die van hamel C. Dit vindt vermoedelijk zijn oorzaak in het feit, dat de mest van B tijdens de proef steeds dunner werd, wat meestal de verteerbaarheid nadelig beïnvloed. Bij hamel C daarentegen is de proef naar wens verlopen.

Wanneer wij de verteringscoëfficiënten van hamel C vergelijken met die van de hamels 6 en A, die de silage als uitsluitend voedsel kregen (tabel 3), dan zien wij, dat ze een zeer goede overeenstemming vertonen, alleen de verteringscoëfficiënt van het eiwit van hamel C ligt iets beneden dat van de beide andere dieren.

Waarschijnlijk is de verteerbaarheid van het eiwit van de silage iets gedrukt door de vrij grote hoeveelheid suiker, die in de vorm van bieten werd bijgevoerd. Deze eiwitdepressie is echter slechts klein, terwijl de verteerbaarheid van de overige bestanddelen er niet nadelig door is beïnvloed.

Uit deze verteringsproeven blijkt duidelijk, dat het geen groot verschil in verteerbaarheid uitmaakt op welke wijze de zuurwerking der silage wordt weggenomen en dat het niet juist is, dat de silage beter wordt verteerd, wanneer dit met bieten in plaats van met basen geschiedt.

Daar de samenstelling van de kleine partij silage van de verteringsproef zeer goed overeenkwam met die van de totale inhoud van de silo (tabel 2),

TABEL 4. A.I.V.-ZUUR-SILAGE NAAST VOEDERBIETEN (V 204), SAMENSTELLING DER DROGE STOF (%) EN VERTERINGSCOEFFICIENTEN

	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	Werkelijk eiwit	
SAMENSTELLING:								<i>Composition:</i>
Silage	23,88	87,69	12,55	46,28	28,86	12,31	7,46	Silage
Voederbieten . .	16,25	92,46	7,73	78,89	5,84	7,54	3,89	Mangolds
VERTERINGS-COEFFICIENTEN:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel B.	66,9	70,6	53,3	71,4	76,3	40,6	30,1	Wether B
Hamel C.	73,0	75,8	63,7	76,8	79,1	52,8	42,9	Wether C
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Mineral matter</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 4. A.I.V.-acid-silage in addition to mangolds (V 204). Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients

mochten de in tabel 3 vermelde verteringscoëfficiënten bijgevolg ook op de totale silage worden toegepast. Op deze wijze berekenden wij: 8,71 % *verteerbare eiwitachtige stof*, 3,59 % *verteerbaar werkelijk eiwit* en een *zetmeelwaarde* van 56,8, alles in de droge stof. De zetmeelwaardeberekening vond op de voor ons gebruikelijke methode plaats; per procent ruwe celstof werd 0,36 kg zetmeelwaarde afgetrokken.

Daar de verteerbaarheid van het verse gras, dat als uitgangsmateriaal heeft gediend, niet werd bepaald, werd de voederwaarde hiervan met behulp van onze formules voor vers gras (8) berekend.

Op deze wijze konden wij de volgende verliescijfers berekenen:

verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof . .	20,5 %
„ „ verteerbaar werkelijk eiwit. . .	56,2 %
„ „ zetmeelwaarde	17,4 %

2. A.I.V.-ZUUR-SILAGE UIT EEN WATERDICHT SILO

Deze silage werd gemaakt in een waterdichte betonsilo. De vulling van deze silo vond plaats op 25 en 26 Mei. Ook bij deze ensilering werd 6 liter verdund A.I.V.-zuur per 100 kg gras toegevoegd. De silo bezat bij de bodem een kraan, die tot 17 Februari gesloten is gebleven. Pas toen kreeg het sap gelegenheid om weg te stromen. Op 24 Februari werd de grondlaag van de silage verwijderd. De analyse van de 5 boorlagen leverde het volgende resultaat op.

TABEL 5. ANALYSE VAN DE BOORMONSTERS

	pH	Azijnzuur %	Boterzuur %	Melkzuur %	NH ₃ -N in % van de oplosbare totaal-N	
1e boormonster . .	3,77	0,33	0,40	0,76	22,4	1st bored layer
2e " " . .	3,60	0,34	0,12	0,80	15,2	2nd " "
3e " " . .	3,53	0,33	0	1,44	12,6	3rd " "
4e " " . .	3,56	0,31	0	1,36	9,3	4th " "
5e " " . .	3,46	0,27	0	1,36	6,9	5th " "
Gemiddeld	3,58	0,32	0,10	1,15	13,3	Average

	pH	Acetic acid %	Butyric acid %	Lactic acid %	Ammonia nitrogen in percentage of the soluble total nitrogen	
--	----	---------------	----------------	---------------	--	--

TABLE 5. Analysis of the bored samples

TABEL 6. SAMENSTELLING VAN HET GRAS EN DE SILAGE

	Droge stof	Samenstelling van de droge stof (%)						
		Eiwitachtige stof	Eiwitachtige stof zonder ammonia	Werkelijk eiwit	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	
VERS GRAS:								<i>Fresh grass:</i>
1e dag	19,64	13,56	13,29	11,20	48,98	26,60	11,13	1st day
2e dag	18,82	14,20	13,88	11,14	48,82	26,54	10,76	2nd day
Gemiddeld	19,42	13,72	13,44	11,18	48,94	26,58	11,04	Average
SILAGE:								<i>Silage:</i>
Boormonsters . .	20,53	13,72	12,77	7,47	46,07	29,06	12,10	Bored samples
Dagmonsters . .	20,27	13,69	12,67	7,36	45,68	29,47	12,18	Daily samples
Gemiddeld	20,40	13,70	12,72	7,42	45,88	29,26	12,14	Average

	Dry matter	Composition of the dry matter (%)					
		Crude protein	Crude protein without NFFs	True protein	Fat + N-free extract	Crude fibre	Mineral matter

TABLE 6. Composition of the fresh grass and the silage

Doordat deze silage gemaakt was in een waterdichte silo, waarvan de kraan gesloten was, is een groot gedeelte ervan lange tijd in het sap ondergedompeld geweest. Dit heeft tot resultaat gehad, dat dit deel van de silage geheel boterzuurvrij was en de eiwitontleding hiervan bijzonder gering. Alleen de bovenste laag, die niet in het sap heeft gestaan, bevatte weer wat boterzuur.

De samenstelling van het verse gras, dat als uitgangsmateriaal heeft gediend, alsmede die van de silage zijn opgenomen in tabel 6.

Het droge-stof-gehalte van deze silage was lager dan die van de vorige, maar de samenstelling van de droge stof kwam precies met die van de vorige silage (tabel 2) overeen.

Hierdoor konden wij de daarvoor gevonden verteringscoëfficiënten ook op deze silage toepassen.

Op deze wijze berekenden wij: 8,73 % *verteerbare eiwitachtige stof*, 3,61 % *verteerbaar werkelijk eiwit en een zetmeelwaarde van 57,4*, alles in de droge stof. Als factor voor ruwe-celstof-af trek werd 0,34 genomen.

Evenals bij de vorige silage werd de voederwaarde van het verse gras, dat als uitgangsmateriaal heeft gediend, berekend met behulp van formules.

Zo konden wij bij deze ensilering de volgende verliescijfers berekenen:

verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof . .	18,1 %
„ „ verteerbaar werkelijk eiwit. . .	56,5 %
„ „ zetmeelwaarde	12,4 %

3. DE VOEDERBIETEN

Om de voederwaarde van de bieten zo goed mogelijk te kunnen vaststellen, hebben wij er met behulp van hamels de verteerbaarheid van bepaald.

De voederbieten voor deze verteringsproef werden steeds om de 3 of 4 dagen afgewogen. Daarvoor werden ze eerst met behulp van een bietenmolen in kleine stukken gesneden en goed dooreen gemengd. Van deze bieten ontvingen de hamels 3,00 kg per dag naast een grondrantsoen van 0,500 kg grasmael, waarvan de verteerbaarheid van te voren met behulp van hamels was bepaald.

De eerste proef werd genomen met de hamels 4 en 5. Nr. 4 at zijn rantsoen dadelijk goed op. Nr. 5 weigerde aanvankelijk de bieten op te nemen, doch na vijf dagen nam ook dit dier zijn rantsoen volledig op.

Daar wij, gezien de consistentie van de mest van nr. 5, voor een minder goede verteerbaarheid vreesden, wat achteraf ook inderdaad bewaarheid bleek, werd de proef enige weken later herhaald met de hamels A, B en C. Daar de mest van hamel B erg dun was, werd dit dier uit de proef genomen, zodat ook deze tweede proef met twee hamels werd uitgevoerd.

De uitkomsten van deze verteringsproeven zijn in tabel 7 opgenomen.

In het algemeen was de overeenstemming tussen de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren heel goed, alleen bij de eiwitachtige stof was ze iets minder en bij het werkelijk eiwit veel minder. Toch waren de afwijkingen nog niet zodanig, dat wij niet tot het berekenen van gemiddelden meenden te mogen overgaan.

TABEL 7. VOEDERBIETEN (V 205). SAMENSTELLING DER DROGE STOF (%) EN VERTERINGSCOEFFICIENTEN

	Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	Werkelijk eiwit	
SAMENSTELLING:								<i>Composition:</i>
V 205 H I	16,25	92,46	7,73	78,89	5,84	7,54	3,89	V 205 H I
V 205 H II	17,08	92,03	7,08	78,66	6,29	7,97	3,10	V 205 H II
VERTERINGS-COEFFICIENTEN:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 4 (H I)	90,1	94,0	72,4	96,2	91,9	41,8	56,3	Wether 4 (H I)
Hamel A (H II)	88,1	92,8	71,3	95,3	86,6	34,3	32,7	Wether A (H II)
Hamel C (H II)	87,9	93,9	78,5	95,9	87,0	19,4	41,5	Wether C (H II)
Gemiddeld	88,7	93,6	74,1	95,8	88,5	31,8	43,5	Average
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Mineral matter</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 7. Mangolds (V 205). Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients

De bieten waren zeer goed verteerbaar. Van de organische stof was 94, van de eiwitachtige stof 74, van de vet- + zetmeelachtige stof 96 en van de ruwe celstof 88 % verteerbaar. Deze waarden komen zeer goed overeen met die, welke wij vroeger (7) voor stoppelknollen hebben gevonden, alleen die voor de eiwitachtige stof was iets lager.

Voor de voederproef werden de bieten tweemaal per week met behulp van de bietenmolen gesneden en van deze stukken werd telkens een monster genomen, dat dadelijk werd gedroogd. Van deze gedroogde monsters werd ten slotte een mengmonster gemaakt, dat volledig werd geanalyseerd.

Daar deze analyse een goede overeenstemming vertoonde met die van de kleine partijen, die voor de verteringsproeven waren gebruikt, hebben wij de hiervoor vermelde verteringscoëfficiënten toegepast op deze analyse van de totale partij. Op deze manier berekenden wij: 5,67% verteerbare eiwitachtige stof, 1,55% verteerbaar werkelijk eiwit en een zetmeelwaarde van 60,0, alles in de droge stof. Bij de zetmeelwaardeberekening werd een waardigheidsfactor van 74 toegepast.

III. VOEDERPROEF MET MELKVEE

1. ALGEMENE OPMERKINGEN

Doel der proef was in een voederproef een vergelijking te treffen tussen de voederwaarde van een A.I.V.-zuur-silage, geneutraliseerd met voederbieten en die van dezelfde silage, geneutraliseerd met natriumbicarbonaat.

Proefdieren

De proef werd genomen met 24 zwartbonte herfstkalvers. Vele weken vóór het begin der vóórperiode werden de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije droge stof bepaald, op grond waarvan de dieren in twee gelijkwaardige groepen werden ingedeeld. Bij deze indeling werd bovendien rekening gehouden met het levend gewicht, de leeftijd, de kalf tijd, alsmede met de eetlust der dieren (hoeveelheid hooi, die elke koe dagelijks naast haar rantsoen silage en krachtvoer nog volledig opneemt) (tabel A).

Proefindeling

Evenals bij vorige proefnemingen werden weer drie lange perioden genomen. In de middelste (hoofdperiode) ontvingen de koeien van groep I naast de A.I.V.-zuur-silage bicarbonaat en groep II voederbieten. De genomen perioden waren als volgt:

Voorperiode (gelijk voer)	4 Dec. 1948–1 Jan. 1949, dus 28 dagen,
Hoofdperiode (verschillend voer)	8 Jan. 1948–5 Mrt. 1949, dus 56 dagen,
Naperiode (gelijk voer)	12 Mrt. 1949–9 April 1949, dus 28 dagen.

Waarnemingen

De melk-, vet- en vetvrije-droge-stof-opbrengst-bepalingen werden voor elke koe tweemaal per week verricht, telkens in de melk van twee op elkaar volgende etmalen, dus van 4 etmalen per week.

Eenmaal per twee weken werd in het boter vet uit de mengmelk der groepen de gele kleur en het caroteen- en vitamine-A-gehalte bepaald.

Eens per week en bovendien op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode en voor het begin der naperiode werden alle koeien gewogen.

In de hoofdperiode werd van alle gebruikte voeder middelen een zo goed mogelijk monster genomen. Bij de meeste geschiedde dit door hiervan dagelijks kleine hoeveelheden te verzamelen (zgn. dagmonsters), waaruit aan het einde der periode monsters voor onderzoek werden getrokken.

Bij de silages werd van elke laag van maximaal 50 cm dikte boor- en dagmonsters genomen, die alvorens ze te bewaren, werden gedroogd.

Stoornissen

Ernstige storingen hebben zich niet voorgedaan, alhoewel bij enkele koeien enige monsterdagen wegens lichte ongesteldheden uitgeschakeld moesten worden.

2. DE VOEDERING

Bij deze proef ontvingen de koeien van beide groepen in de hoofdperiode eenzelfde hoeveelheid A.I.V.-zuur-silage; die van groep II kregen hiernaast voederbieten om de zuurwerking op te heffen, terwijl die van groep I voor dit doel bicarbonaat ontvingen, aangevuld met een hoeveelheid maïsmeel, waarvan de voederwaarde overeenkwam met die van de bieten.

Dit proefrantsoen werd bij beide groepen koeien aangevuld met een grondrantsoen, bestaande uit hooi en een krachtvoedermengsel.

Alle voedermiddelen werden steeds per koe afgewogen (individuele voeding); alleen op Zon- en feestdagen werden hooi en silage per groep afgewogen. Van de silages ontvingen alle dieren steeds gelijke hoeveelheden. Doordat de eetlust van alle koeien niet even groot was, varieerden de hoeveelheden hooi, die de verschillende dieren ontvingen enigszins. Daar hiermede bij de indeling rekening was gehouden, waren in elk der perioden de hoeveelheden hooi, die beide groepen *gemiddeld* ontvingen, precies aan elkaar gelijk.

Naast dit ruwvoeder ontvingen alle dieren een krachtvoedermengsel, dat in de voor- en naperiode bestond uit gelijke delen lijnmeel, grondnotenmeel, cocosmeel, maismeel, gerstemeel en gedroogde suikerpulp; aan dit meelmengsel was nog 2 % mineralen toegevoegd. In de hoofdperiode werd om het basenoverschot van het grondrantsoen te verkleinen en bijgevolg de neutraliserende werking in hoofdzaak van het proefrantsoen te laten uitgaan, uit dit meelmengsel de gedroogde suikerpulp en het mineralenmengsel weggelaten. De hoeveelheid krachtvoer wisselde van dier tot dier, doordat, door verschil in melk- en vetproductie en levend gewicht en ook door de reeds gemelde variatie in het hooirantsoen, de behoefte hieraan (berekend volgens de normen van het Centraal Veevoederbureau) 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 veertien dagen nagerekend en de hoeveelheden krachtvoeder zo nodig gewijzigd.

Behalve in de voorperiode kregen de koeien niet precies diè hoeveelheden krachtvoeder, die zij op dat ogenblik volgens hun gewicht en productie nodig hadden. In de hoofdperiode en ook nog in de naperiode werd de voederbehoefte van de ene groep gericht op die van de andere d.w.z. dat de totale hoeveelheid krachtvoeder van de snelst dalende groep precies in dezelfde mate werd verminderd als die van de langzaamst dalende groep. Dit behoefde dus niet steeds dezelfde groep te zijn.

De samenstelling en de voederwaarde van de voedermiddelen, die als proefrantsoen hebben dienst gedaan, zijn opgenomen in tabel 8. Dit zijn het gemiddelde van alle in de hoofdperiode vervoederde A.I.V.-zuur-silage, het gemiddelde van alle bieten, die in deze periode aan groep II zijn verstrekt en van het maismeel, dat groep I hiervoor in de plaats heeft ontvangen.

Naast dit proefrantsoen ontvingen beide groepen hooi en een krachtvoedermengsel.

De samenstelling en de voederwaarde van dit hooi en van de afzonderlijke bestanddelen van het krachtvoedermengsel zijn opgenomen in tabel B.

Voor de berekening van de voederwaarde van het hooi werd gebruik gemaakt van door ons opgestelde formules (4, 5).

Voor de berekening van het verteerbaar eiwit en de zetmeelwaarde van de afzonderlijke bestanddelen van het krachtvoeder werd gebruik gemaakt van de door ons gevonden samenstelling en van verteringscoëfficiënten, die het gemiddelde waren van de meestal goed met elkaar in overeenstemming zijnde waarden van KELLNER (13), NILS HANSSON (12), MORRISON (17), KIRSCH-WERNER (14) en de zgn. ZWEEDSE TABEL (15).

TABEL 8. SAMENSTELLING VAN HET PROEFRANTSOEN (%)

	A.I.V.- zuur-silage	Voederbieten	Maismeel	
Droge stof	23,98	15,91	85,36	<i>Dry matter</i>
In de droge stof:				<i>In the dry matter:</i>
Eiwitachtige stof ¹	12,75	7,65	10,37	<i>Crude protein¹</i>
Vet- + zetmeelachtige stof	45,98	76,65	85,85	<i>Fat and N-free extract</i>
Ruwe celstof	29,20	6,94	2,46	<i>Crude fibre</i>
Minerale bestanddelen	12,07	8,76	1,32	<i>Mineral matter</i>
Werkelijk eiwit	7,41	3,56	10,07	<i>True protein</i>
Verteerbare eiwitachtige stof ¹	8,75	5,67	7,67	<i>Digestible crude protein¹</i>
Verteerbaar werkelijk eiwit	3,61	1,55	7,38	<i>Digestible true protein</i>
Zetmeelwaarde	56,9	60,0	92,2	<i>Starch equivalent</i>
	<i>A.I.V.- acid-silage</i>	<i>Mangolds</i>	<i>Maize meal</i>	

TABLE 8. Composition of the experimental ration (%)

¹ In de silage zonder ammoniak.¹ In the silage without ammonia.

In de afzonderlijke perioden werd aldus gevoederd:

VOORPERIODE (4 Dec. – 1 Jan.) In de voorperiode ontving elk dier van beide groepen ongeveer 4,7 kg droge stof in de vorm van kuilgras, bereid volgens de warme Hollandse (Friese) methode.

Al naar het droge-stof-gehalte van het kuilgras varieerde de verstrekte hoeveelheid van 14 – 18 kg. Hiernaast ontvingen de koeien al naar haar eetlust, 4, 5 of 6 kg hooi en verder zoveel krachtvoeder als ze volgens de normen van het Centraal Veevoederbureau nodig hadden.

De dieren van groep I ontvingen in de voorperiode gemiddeld 16,0 kg Hollands kuilgras, 5,58 kg hooi en 6,67 kg krachtvoeder en groep II naast eenzelfde hoeveelheid kuilgras en hooi gemiddeld 6,50 kg krachtvoeder.

HOOFDPERIODE (8 Jan. – 5 Maart). De koeien van beide groepen ontvingen in deze periode A.I.V.-zuur-silage, eerst uit de gedraineerde houten silo en de laatste week uit de waterdichte betonnen silo. De hoeveelheid wisselde, al naar het droge-stof-gehalte, van 18 tot 20 kg per dier per dag.

Hiernaast kreeg elke koe van groep II dagelijks 20 kg voederbieten om de zuurwerking tegen te gaan. De dieren van groep I ontvingen voor hetzelfde doel 150 g natriumbicarbonaat en, ter compensatie van de voederwaarde van de bieten, tevens 2,5 kg maismeel per dier per dag.

Om te kunnen controleren of de neutralisatie voldoende was, werd af en toe de zuurgraad van de urine van enkele koeien van beide groepen bepaald. De gevonden pH's varieerden van 8,1 tot 8,4, waaruit blijkt, dat de neutralisatie steeds volledig is geweest.

Naast dit proefrantsoen ontvingen beide groepen hetzelfde grondrantsoen, bestaande uit hooi en krachtvoeder. De samenstelling van dit hooi en krachtvoedermengsel is vermeld in tabel B.

De koeien van groep I ontvingen in de hoofdperiode gemiddeld 18,9 kg A.I.V.-zuur-silage, 2,50 kg maismeel, 5,58 kg hooi en 1,96 kg meelmengsel en

die van groep II 18,9 kg A.I.V.-zuur-silage, 20,0 kg voederbieten, 5,58 kg hooi en 1,84 kg meelmengsel, alles gemiddeld per dier en per dag.

Het kleine verschil tussen de hoeveelheden krachtvoedermengsel, dat er gedurende de gehele hoofdperiode ten gunste van groep I is geweest, is toe te schrijven aan het feit, dat er aan het einde van de voorperiode een klein productieverval bestond ten gunste van deze groep.

Zoals werd vermeld, werden bij deze proef met elkaar vergeleken A.I.V.-zuur-silage met bieten aan de ene kant (groep II) en A.I.V.-zuur-silage (+ bicarbonaat) en maïsmeel aan de andere kant (groep I). In onderstaand staatje zijn de voederwaarden van deze tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen opgenomen.

	Droge stof	Verteerbare eiwitachtige stof	Zetmeelwaarde
Groep I (bicarbonaat)	6,65	0,56	4,54
Groep II (voederbieten)	7,70	0,58	4,48

De voederwaarde van beide rantsoenen is dus vrijwel gelijk geweest.

In tabel 9 zijn vergeleken de hoeveelheden verteerbare eiwitachtige stof en zetmeelwaarde, die de dieren in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) in de hoofdperiode ontvingen, met die, welke ze volgens de voedernormen van het Centraal Veevoederbureau nodig hadden.

Doordat de definitieve uitkomsten der bepalingen (analyses en verteringscoëfficiënten) pas lang na afloop der proef bekend werden, moesten wij tijdens de proef gebruik maken van cijfers, die door voorlopige bepalingen en schattingen waren verkregen. Hieraan moet dan ook worden toegeschreven, dat de gegeven hoeveelheid voederwaarde niet geheel met de normen overeenkwam. Bij deze proef waren de afwijkingen echter niet uitermate groot en bovendien, wat erg belangrijk is, voor beide groepen vrijwel aan elkaar gelijk.

TABEL 9. VERGELIJKING VAN DE VOEDERWAARDE, DIE IN DE HOOFDPERIODE GEMIDDELD PER KOE EN PER DAG WERD GEGEVEN, MET DE NORMEN VAN HET CENTRAAL VEEVOEDERBUREAU (IN KG)

	Gegeven		Nodig		
	Verteerbare eiwitachtige stof	Zetmeelwaarde	Verteerbare eiwitachtige stof	Zetmeelwaarde	
Groep I (bicarbonaat)	1,25	7,66	1,40	7,37	<i>Group I (sodiumbicarbonate)</i>
Groep II (voederbieten)	1,24	7,51	1,38	7,26	<i>Group II (mangolds)</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 9. Comparison of the daily feeding-value, given in the experimental period to each cow, with the feeding-standards, adopted by the Central Feeding Board in the Netherlands

Wat eiwitvoeding betreft, zijn beide groepen op ongeveer 90 % van de norm gevoerd en wat de zetmeelwaarde betreft, ontvingen beide groepen 3 à 4 % meer dan ze volgens de normen nodig hadden.

NAPERIODE (12 Maart – 9 APRIL). In het begin der overgangswEEK, die tussen het einde van de hoofdperiode en het begin van de naperiode was ingeschakeld, werd de A.I.V.-zuur-silage bij elke koe van beide groepen vervangen door 20 kg grassilage, bereid volgens de Hardelandmethode onder toevoeging van bieten. Nadat de koeien enige dagen nodig hebben gehad om aan het gehakselde materiaal te wennen, werd deze goed geslaagde Hardelandsilage zeer goed gegeten. Daarnaast kregen de dieren hooi en het krachtvoedermengsel, waarin nu, evenals in de voorperiode, weer suikerpulp en mineralen waren opgenomen. Groep I ontving in de naperiode gemiddeld 20 kg Hardelandsilage, 5,58 kg hooi en 4,53 kg krachtvoeder en groep II naast dezelfde hoeveelheid silage en hooi gemiddeld 4,39 kg krachtvoeder per dier en per dag.

3. HET LEVEND GEWICHT

FIG. 1. 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, BICARBONAAT (—) EN GROEP II, VOEDERBIETEN (- - -)

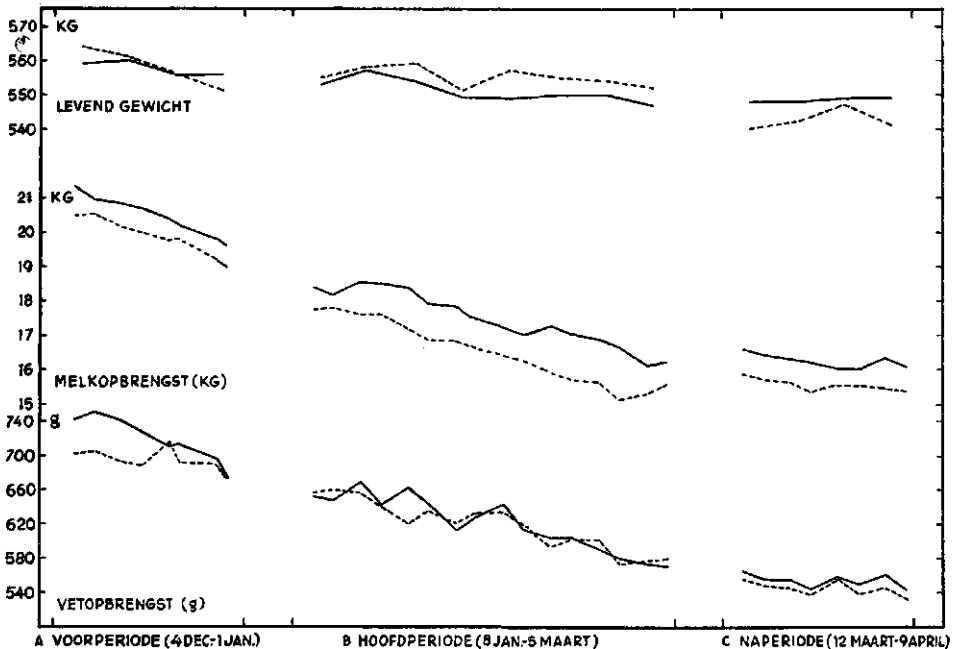


FIG. 1. Course of the live weight, daily milk- (kg per cow) and fat production (gr per cow) in the different periods. Group I, sodium bicarbonate (—) and Group II, mangolds (- - -)

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

In het begin der voorperiode was het gewicht van groep II iets hoger en aan het einde iets lager; het gemiddelde gewicht van beide groepen was in deze periode precies gelijk. In de hoofdperiode was het gewicht van groep II steeds iets hoger dan dat van groep I; het verschil bedroeg gemiddeld 4 kg. In de naperiode daarentegen was groep II gemiddeld 5 kg lichter. Er was dus een verschil in levend gewicht ten gunste van groep II.

Daar de koeien van deze groep echter dagelijks 20 kg voederbieten kregen tegen die van groep I 2,5 kg maismeel, is het niet uitgesloten, dat dit gewichtsverschil aan verschil in pensvulling moet worden toegeschreven.

In tabel C is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van wegingen op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode en tevens van drie dergelijke wegingen kort na beëindiging van de hoofdperiode, dus toen de groepen reeds weer enige dagen gelijk waren gevoederd.

Uit deze tabel blijkt, dat in de loop der hoofdperiode de koeien van beide groepen iets in gewicht zijn gedaald; de gemiddelde daling was echter voor beide groepen vrijwel even groot.

4. DE GEZONDHEIDSTOESTAND DER DIEREN

Wat de conditie en de haarglans der koeien betreft, werd nimmer enig verschil van betekenis tussen de groepen waargenomen. Gedurende de gehele proef was de conditie van de koeien van beide groepen goed. Ook was de consistentie van de mest van beide groepen, op een enkele uitzondering na, bevredigend.

5. OPBRENGSTEN

Tabel 10 geeft een overzicht van de gemiddelde opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof, evenals de middelste en onderste grafiek van fig. 1 terwyl

TABEL 10. GEMIDDELDE OPBRENGST PER KOE EN PER DAG AAN MELK, VET EN VETVRIJE DROGE STOF

	Voorperiode	Hoofdperiode	Naperiode	
MELK (kg)				<i>Milk (kg)</i>
groep I	20,46	17,48	16,26	<i>group I</i>
groep II	19,85	16,50	15,56	<i>group II</i>
verschil ten gunste van I	0,61	0,98	0,70	<i>difference in favour of I</i>
VET (g)				<i>Fat (g)</i>
groep I	719,4	620,7	554,5	<i>group I</i>
groep II.	694,9	618,6	545,2	<i>group II</i>
verschil ten gunste van I	24,5	2,1	9,3	<i>difference in favour of I</i>
VETVRIJE DROGE STOF (g)				<i>Solids-not-fat (g)</i>
groep I	1740	1496	1385	<i>group I</i>
groep II.	1684	1431	1324	<i>group II</i>
verschil ten gunste van I	56	65	61	<i>difference in favour of I</i>
	<i>Control period 1</i>	<i>Experimental period</i>	<i>Control period 2</i>	

TABLE 10. Average daily production of milk, butterfat and solids-not-fat

nadere gegevens over de afzonderlijke koeien te vinden zijn in de tabellen D en E.

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 resp. de meeropbrengst van groep I (bicarbonaat) in de voorperiode, de hoofdperiode en de naperiode voorstellen.

Er was in de hoofdperiode een vrij groot verschil in melkopbrengst tussen beide groepen ten gunste van groep I. Daar er echter ook in de voor- en naperiode een dergelijk verschil bestond, was het gecorrigeerde verschil veel kleiner. Het viel nog wel ten gunste van groep I (bicarbonaat) uit, doch bedroeg slechts:

$$V = 0,32 \text{ kg of } 1,9 \%$$

Zoals ook uit het percentage blijkt, was het verschil niet groot.

Ook bij de vetopbrengst was er tijdens de gehele proef een verschil ten gunste van groep I. Daar dit verschil in de hoofdperiode echter het geringst was, viel het gecorrigeerde verschil bij het melkvet ten nadele van groep I uit:

$$V = -14,8 \text{ g of } 2,4 \%$$

Zoals uit het percentage blijkt, was dit verschil ongeveer even groot als bij de melkopbrengst, alleen nu in tegengestelde richting.

Evenals bij de melkopbrengst bestond er bij de opbrengst aan vetvrije droge stof gedurende de gehele proef een vrij groot verschil tussen beide groepen ten gunste van groep I. Het gecorrigeerde verschil viel nog juist ten gunste van groep I uit en bedroeg:

$$V = 6 \text{ g of } 0,4 \%$$

Dit verschil was dus wel uiterst gering.

Wanneer men het gecorrigeerde verschil in melkgift tussen beide groepen omrekent op standaardmelk (3,33 % vet), dan blijkt dit verschil nog juist ten nadele van groep I uit te vallen; het bedroeg:

$$V = -0,10 \text{ kg of } 0,6 \%$$

Wat dus de totale productie betreft, is er praktisch geen verschil tussen de beide groepen opgetreden.

6. SAMENSTELLING VAN MELK EN BOTER

De groepgemiddelden voor de percentages aan vet en vetvrije droge stof zijn opgenomen in tabel 11.

Zoals uit de tabel blijkt, was in de voorperiode het gemiddelde vetgehalte van de melk van beide groepen vrijwel gelijk. In de hoofdperiode daarentegen was er een verschil ten gunste van groep II. Ook in de naperiode bestond er nog

TABEL 11. SAMENSTELLING VAN DE MELK

	Voorperiode	Hoofdperiode	Naperiode	
VET (%)				<i>Butterfat (%)</i>
groep I (bicarbonaat) . . .	3,52	3,56	3,41	<i>group I (sodium bicarbonate)</i>
groep II (voederbieten) . . .	3,51	3,78	3,51	<i>group II (mangolds)</i>
verschil ten gunste van II . .	-0,01	0,22	0,10	<i>difference in favour of II</i>
VETVRIJE DROGE STOF (%)				<i>Solids-not-fat (%)</i>
groep I	8,50	8,56	8,52	<i>group I</i>
groep II	8,48	8,67	8,51	<i>group II</i>
verschil ten gunste van II . .	-0,02	0,11	-0,01	<i>difference in favour of II</i>
	<i>Control period 1</i>	<i>Experimental period</i>	<i>Control period 2</i>	

TABLE 11. *Composition of the milk*

een dergelijk verschil, doch het was toen wat kleiner. Het gecorrigeerde verschil viel bijgevolg ten gunste van groep II (bieten) uit en bedroeg:

$$V = 0,17 \pm 0,051 \%$$

Dit verschil was groter dan $3 \times$ de middelbare afwijking en moet dus als reëel worden beschouwd.

Bij het vetvrije droge stof-percentages was groep II iets in het voordeel. Het gecorrigeerde verschil bedroeg:

$$V = 0,13 \%$$

Om ons te oriënteren over het caroteen- en vitamine-A-gehalte van de

TABEL 12. GELE KLEUR, CAROTEEN- EN VITAMINE-A-GEHALTE VAN HET BOTERVET IN DE VERSCHILLENDE PERIODEN

	Voorperiode	Hoofdperiode	Naperiode	
GELE KLEUR VAN HET BOTERVET				<i>Colour-intensity of the butterfat</i>
groep I (bicarbonaat) . . .	4,5	5,5	5,5	<i>group I (sodium bicarbonate)</i>
groep II (voederbieten) . . .	4,5	5,5	5,5	<i>group II (mangolds)</i>
verschil	0	0	0	<i>difference</i>
CAROTEEN (I.E.) PER G BOTERVET				<i>Carotene (I.U.) per gr butterfat</i>
groep I	6,2	9,6	9,8	<i>group I</i>
groep II	5,2	9,3	8,9	<i>group II</i>
verschil ten gunste van I . . .	1,0	0,3	0,9	<i>difference in favour of I</i>
VITAMINE-A (I.E.) PER G BOTERV.				<i>Vitamin-A (I.U.) per gr butterfat</i>
groep I	13,8	16,2	17,6	<i>group I</i>
groep II	13,1	16,2	18,3	<i>group II</i>
verschil ten gunste van I . . .	0,7	0	-0,7	<i>difference in favour of I</i>
	<i>Control period 1</i>	<i>Experimental period</i>	<i>Control period 2</i>	

TABLE 12. *Yellow colour, carotene- and vitamin-A-content of the butterfat in the different periods*

boter op verschillende rantsoenen, werden bij deze proef in het mengvet der groepen genoemde grootheden enige malen bepaald, terwijl volledigheidshalve ook de gele kleur werd vastgesteld (tabel 12).

De gele kleur van het botervet werd gemeten met behulp van de kleurschaal van de Bond van Coöp. Zuivelfabrieken in Friesland. In geen der perioden kon tussen beide groepen enig verschil in kleur van het melkvet worden geconstateerd.

Ten opzichte van het caroteen- en vitamine-A-gehalte van het botervet was er weinig verschil tussen beide groepen. Wel was in de voorperiode, toen de koeien Hollands kuilgras ontvingen, dat volgens de warme methode was bereid, het gehalte iets lager dan in de hoofdperiode en naperiode, toen resp. A.I.V.-zuur-silage en „Hardeland“-silage werd gevoederd. In de voorperiode was de totale A-functie (caroteen + vitamine-A) van het botervet gemiddeld 19, in de hoofdperiode bijna 26 en de naperiode ruim 27 I.E. per g botervet.

IV. OVERZICHT EN SAMENVATTING

In de winter van 1948 - '49 werd een voederproef genomen om een vergelijking te treffen tussen de voederwaarde van A.I.V.-zuur-silage, geneutraliseerd met voederbieten en die van dezelfde silage, geneutraliseerd met natriumbicarbonaat.

1. HET PROEFVOEDER

In de loop der proef werd A.I.V.-zuur-silage uit twee verschillende silo's gevoederd.

De eerste was bereid in een gedraineerde houten silo. De vulling vond plaats op 19 en 20 Mei en op 28 December werd de grondlaag van de silage verwijderd. Hoewel de pH van de silage vrij laag was (tussen 4,08 en 3,84), was de silage niet boterzuurvrij; het gemiddelde boterzuurgehalte bedroeg zelfs 0,57 %. Hoewel de silage dus in dit opzicht niet geslaagd mag heten, was de eiwitafbraak niet groot. De verteerbaarheid van de silage werd in eerste instantie bepaald met twee hamels, die hiernaast geen ander voedsel ontvingen, alleen 34 g natriumbicarbonaat per dier per dag om de acidotische werking tegen te gaan.

De verteringscoëfficiënten (tabel 3) waren hoog en bedroegen voor de eiwitachtige stof 69, voor de vet- + zetmeelachtige stof 76 en voor de ruwe celstof 82. Ook werd de verteerbaarheid van de A.I.V.-zuur-silage bepaald naast een flink rantsoen bieten.

Bij de hamel, waarbij de proef naar wens is verlopen, (hamel C, tabel 4) kwamen de verteringscoëfficiënten van de silage vrij goed met voornoemde cijfers overeen, alleen die van het eiwit was iets lager.

Met behulp van de verteringscoëfficiënten uit tabel 3 werd in de droge stof van de silage een gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof berekend van 8,7 % bij een zetmeelwaarde van 56,8.

Bij deze ensilering is 20,5 % van de verteerbare eiwitachtige stof en 17,4 % van de zetmeelwaarde verloren gegaan.

Bij de bereiding van de tweede A.I.V.-zuur-silage werd gebruik gemaakt van een waterdichte betonsilo. Op 25 en 26 Mei werd deze silo gevuld en op 24 Februari werd de grondlaag verwijderd. Van deze silage heeft een groot gedeelte steeds in het sap gestaan. Dit deel was geheel boterzuurvrij en de eiwitontleding erin zeer gering.

Met behulp van de verteringscoëfficiënten van de eerste silage kon een verlies aan verteerbare eiwitachtige stof van 18,1 % en aan zetmeelwaarde van 12,4 % worden berekend.

De voederbieten, die voor de verteringsproeven werden gebruikt, bevatten gemiddeld 16,7 % droge stof; het gehalte aan eiwit in de droge stof bedroeg gemiddeld 7,4 % en dat aan ruwe celstof 6,1 %. De bieten werden aan drie hamels gevoederd naast een grondrantsoen van 0,500 kg grasmeel.

De verteringscoëfficiënten (tabel 7) van de bestanddelen van de bieten waren zeer hoog; ze bedroegen voor de organische stof 94, voor de eiwitachtige stof 74, voor de vet- + zetmeelachtige stof 96 en voor de ruwe celstof 88.

Voor het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof in de droge stof werd 5,7 % en voor de zetmeelwaarde 60,0 berekend.

2. DE VOEDERPROEF

De voederproef werd genomen met behulp van twee groepen, elk van 12 zwartbonte melkoeien (herfstkalvers).

De koeien van beide groepen ontvingen in de hoofdperiode, die acht weken duurde, A.I.V.-zuur-silage, eerst uit de gedraineerde houten silo en in de laatste week uit de waterdichte betonnen silo. De hoeveelheid wisselde, al naar het droge-stof-gehalte, van 18 tot 20 kg per dier per dag.

Hiernaast kreeg elke koe van groep II dagelijks 20 kg voederbieten om de zuurwerking tegen te gaan. De dieren van groep I ontvingen voor ditzelfde doel 150 g natriumbicarbonaat en, ter compensatie van de voederwaarde van de bieten, tevens 2,5 kg maismeel per dier per dag. Dit rantsoen was bij groep I aangevuld met gemiddeld 5,58 kg hooi en 1,96 kg krachtvoeder en bij groep II met gemiddeld 5,58 kg hooi en 1,84 kg krachtvoeder per dier en per dag. Het krachtvoedermengsel bestond in de hoofdperiode uit gelijke delen lijnmeel, grondnotenmeel, cocosmeel, maismeel en gerstemeel.

De gegeven hoeveelheid zetmeelwaarde was vrij goed in overeenstemming met wat ze volgens de normen van het Centraal Veevoederbureau nodig hadden, de hoeveelheid verteerbare eiwitachtige stof was iets aan de lage kant en lag bij beide groepen op ongeveer 90 % van de normen.

Er is geen noemenswaard verschil in levend gewicht tussen beide groepen opgetreden. Ook in conditie en haarglans der koeien werd nimmer enig verschil van betekenis tussen de groepen waargenomen.

In melkophbrengst was er een gering verschil ten gunste van groep I en in vetproductie een klein verschil ten gunste van groep II. Uitgedrukt in standaardmelk, is er practisch geen verschil in productie tussen beide groepen opgetreden.

Wel was er een verschil in vetgehalte ten gunste van de met bieten gevoederde groep.

3. CONCLUSIES

Uit de resultaten van deze proefneming kunnen wij de volgende conclusies trekken.

Voor de verteerbaarheid van A.I.V.-zuur-silage maakt het geen noemenswaard verschil uit op welke wijze de zuurwerking der silage wordt weggenomen en in geen geval wordt de silage beter verteerd, wanneer dit met bieten in plaats van met basen geschiedt.

Ook voor de voederwaarde van de silage maakt het niets uit, want zowel in levend gewicht en conditie als in productie kon geen noemenswaard verschil tussen beide groepen worden geconstateerd.

SUMMARY

A COMPARATIVE FEEDING TRIAL WITH A.I.V.-ACID-SILAGE, NEUTRALIZED BY MANGOLDS OR BY BASES

- I. Introduction
- II. The experimental fodder
 1. A.I.V.-acid-silage in a drained wooden silo
 2. A.I.V.-acid-silage in a watertight concrete silo
 3. The mangolds
- III. The feeding trial
 1. General remarks
 2. The feeding
 3. The live weight
 4. The state of health
 5. The yields
 6. Composition of milk and butter
- IV. Survey and summary
 1. The experimental fodder
 2. The feeding trial
 3. Conclusions
 Literature
 Appendix

Some years ago MØLLGAARD and THORBÆK (16) published some energy balance experiments with dry cows on the feeding value of A.I.V.-acid silage as influenced by neutralization.

One of their conclusions was that neutralization with CaCO_3 or NaHCO_3 caused a lowering of digestibility.

In digestion trials with wethers (6) we were able to show that addition of sodium bicarbonate to A.I.V.-silage did not alter the digestibility of the nutrients of the silage at all. This result could be confirmed by the experiments of FORBES et al. (10) and of AXELSSON et al. (1).

A second conclusion of MØLLGAARD c.s. was that neutralization effectuated by feeding mangolds in addition to the A.I.V.-silage did not decrease, but rather tended to increase the net energy of the silage.

These results are not quite obvious in our opinion and with the aim to obtain reliable practical data on the subject a feeding trial was carried out in which we compared the feeding value of A.I.V.-silage, neutralized by mangolds, with that of the same silage, neutralized by sodium bicarbonate.

THE EXPERIMENTAL FODDER

In this experiment the cows received two different A.I.V.-acid silages.

The *first* was made in a drained wooden silo. The grass was cut in the second half of May and ensiled with about 6 l diluted A.I.V.-acid per 100 kg of grass.

The grass contained 25,6 % of dry matter with on an average 13,2 % of crude protein.

Though the pH of the silage was rather low (between 4,08 and 3,84), the average butyric-acid percentage amounted to 0,57 % and consequently the silage had not succeeded completely. Nevertheless the protein break-down was not large.

The digestibility of the silage was determined in two ways. Two wethers received A.I.V.-silage as only feed with the addition of 34 g of sodium bicarbonate for neutralization. The results of these digestion trials are summarized in table 3. Two other wethers received 2,00 kg of mangolds in addition to their daily silage-ration. One of them digested the A.I.V.-silage as well as the first mentioned animals; only the digestibility of the protein was a little lower. The faeces of the second wether were too soft and consequently the digestion coefficients of this animal were too low.

The digestible protein content in the dry matter of this silage was 8,7 % and the starch equivalent 56,8.

The losses in digestible protein amounted to 20,5 % and those in starch equivalent to 17,4 %.

The *second* A.I.V.-silage was made in a watertight concrete silo. The grass was also cut in the second half of May and ensiled with the same quantity of acid.

This grass contained 19,4 % of dry matter with on an average 13,7 % of crude protein.

The greatest part of this silage was „drowned” in its juice. This part contained no butyric acid and the protein break-down was slight.

The losses in digestible protein amounted to 18,1 % and those in starch equivalent to 12,4 %.

The *mangolds*, used in the digestibility trial, contained on an average 16,7 % of dry matter; the content of crude protein in the dry matter was 7,4 and that of crude fibre 6,1 %. The digestibility of these mangolds was determined by using three wethers.

The digestion coefficients (table 7) of the nutrients of the mangolds were very high: for organic matter 94, for crude protein 74, for N-free extract 96 and for crude fibre 88.

The digestible crude protein content in the dry matter of the mangolds amounted to 5,7 % and the starch equivalent to 60,0.

THE FEEDING TRIAL

The feeding trial was carried out using two groups, each of 12 high milking Friesian cows.

In the experimental period, which lasted 8 weeks, the cows of both groups received A.I.V.-acid silage, at first from the drained wooden silo and in the last week from the watertight concrete silo.

The daily ration of it changed with the dry matter content, from 18 to 20 kg. Moreover each cow of group II daily received 20 kg of mangolds to prevent acidosis. Each cow of group I received daily for the same purpose 150 g of sodium bicarbonate and moreover, to compensate the feeding value of the mangolds, 2,5 kg of maize meal.

In group I this ration was supplemented with on an average 5,58 kg of hay and 1,96 kg of concentrates and in group II with 5,58 kg of hay and 1,84 kg of concentrates per cow per day.

In both groups the consumed quantity of starch equivalent agreed rather well with the feeding-standards adopted by the Central Feeding Board in the Netherlands, while the quantity of digestible crude protein was a little low (about 90 % of the standards).

During the experimental period no difference in live weight between both groups occurred. Nor did we ever observe any difference in condition between the groups.

There was a little difference in milk yield in favour of group I and in fat production in favour of group II. Converted into standard milk (3,33 % of fat) the production of both groups showed practically no difference.

CONCLUSIONS

From the results of this experiment we can conclude:

1. As regards the digestibility of A.I.V.-acid silage it makes no difference whether the neutralization of the silage in the ration is effectuated by addition of mangolds or of sodium bicarbonate.
2. As to the general feeding value of A.I.V. silage the method of neutralization is of no importance either, for no difference could be observed between the two groups in live weight, condition and production.

LITERATUUR

1. AXELSSON, KIVIMÄE, *Ann Royal Agr. Coll. of Sweden* **16** (1949) 101.
2. BROUWER, *Versl. landbouwk. Onderz.* **40** (1934) 893; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1934) 117.
3. BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. landbouwk. Onderz.* **42** (1936) 291; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1935) 143.
4. BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. landbouwk. Onderz.* **44** (1938) 529; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1938) 7.
5. DIJKSTRA, *Versl. landbouwk. Onderz.* **49** (1943) 38; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1942) 72.
6. DIJKSTRA, *Versl. landbouwk. Onderz.* **49** (1943) 561; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1943) 215.
7. DIJKSTRA, *Versl. landbouwk. Onderz.* **50** (1945) 193.
8. DIJKSTRA, *Versl. landbouwk. Onderz.* **54**, 11 (1949).
9. EJNAR EBBESEN, Recent developments in Denmark within ensiling, *Rapport Intern. Meeting on problems of Livestock Feeding* (Zürich, Dec. 1949).
10. FORBES, SWIFT, BRATZLER, BLACK, THACKER, FRENCH, MARCY, ELLIOTT, MOORE, *Penns. Sta. Bull.* 452 (1943).
11. FRENS, *T. voor Diergeneesk.* **73** (1948) 218.
12. NILS HANSSON, *Husdjurens utfodring och vård* (1938).
13. KELLNER, FINGERLING, *Grundzüge der Fütterungslehre* (1940).
14. KIRSCH-WERNER, *Futterbedarf und Futterwert* (1939).
15. Lantbrukshögskolan; *Husdjursförsöksanstalt särtryck förhandsmedd.* 36 (1944).
16. MØLLGAARD, THORBEC, *Tierernährung* **10** (1938) 105; 196de *Beretning f. Forsøgslaboratoriet*, København (1941).
17. MORRISON, *Feeds and feeding* (1936).
18. VIRTANEN, Development of fodder production and cattle feeding in Finland as affected by the A.I.V.-method, *Rapport International Meeting on problems of Livestock Feeding* (Zürich, Dec. 1949).

TABEL A. Indeling der proefkoeien

Groep I (bicarbonaat)					Groep II (voederbieten)				
Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (kg)	Koe no	Levend gewicht (kg)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (kg)
11	518	6	12 Oct.	6	1	559	5	12 Oct.	5
13	525	6	22 Oct.	4	4	542	9	12 Oct.	6
15	610	5	16 Oct.	6	5	530	7	13 Oct.	6
16	544	8	21 Oct.	6	8	557	8	25 Oct.	5
25	574	6	16 Oct.	5	12	548	5	12 Oct.	6
33	558	7	8 Oct.	6	19	576	8	29 Oct.	6
34	584	6	8 Oct.	5	21	548	6	14 Oct.	6
43	562	6	16 Oct.	5	32	574	6	12 Oct.	4
48	517	7	28 Oct.	6	35	552	5	8 Oct.	5
49	603	9	17 Oct.	6	42	615	7	19 Oct.	6
50	580	8	16 Oct.	6	46	593	6	14 Oct.	6
68	636	8	13 Oct.	6	60	604	7	6 Oct.	6
Gem.	568	6,8	16 Oct.	5,6	Gem.	567	6,6	15 Oct.	5,6
<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 (sodium bicarbonate)</i>					<i>Group II (mangolds)</i>				

TABLE A. Grouping of the cows

TABLE B. Samenstelling (%) van het hooi en de voor het meelmengsel gebruikte bestanddelen

	Eiwitachtige stof	Vetachtige stof	Zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddelen	Vocht	Werkelijk eiwit	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	
Lijnmeel	30,07	6,82	33,63	11,11	5,49	12,88	26,76	25,86	22,55	65,9	<i>Linseed cake meal</i>
Grondnotenmeel	51,75	5,13	22,68	4,76	4,60	11,08	49,00	46,58	43,83	71,1	<i>Groundnut cake meal</i>
Cocosmeel	19,76	6,78	42,20	14,74	5,68	10,84	19,17	16,80	16,21	75,8	<i>Coconut cake meal</i>
Maismeel	8,85	2,88	70,40	2,10	1,13	14,64	8,60	6,55	6,30	78,7	<i>Maize meal</i>
Gerstemeel	11,64	1,34	64,79	5,28	2,27	14,68	11,09	8,85	8,30	70,6	<i>Barley meal</i>
Meelmengsel								20,93	19,44	72,4	<i>Total mixture</i>
Hooi	9,55	38,03		26,75	8,32	17,35	7,56	5,08	3,59	30,3	<i>Hay</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>Digestible crude protein</i>	<i>Digestible true protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	

TABLE B. Composition (%) of the hay and the components for the meal mixture

TABEL C. Loop van het levend gewicht (kg)

Groep I (bicarbonaat)				Groep II (voederbieten)			
No der koeien	Gemiddeld gewicht (kg)		Afname ¹⁾	No der koeien	Gemiddeld gewicht (kg)		Afname ¹⁾
	Einde voorperiode	Voor begin naperiode			Einde voorperiode	Voor begin naperiode	
11	506	494	12	1	511	498	13
13	499	498	1	4	534	525	9
15	590	580	10	5	528	519	9
16	536	522	14	8	552	553	+1
25	561	546	15	12	535	534	1
33	557	545	12	19	558	551	7
34	571	562	9	21	538	542	+4
43	542	539	3	32	556	524	32
48	518	527	+9	35	544	540	4
49	603	584	19	42	597	588	9
50	568	566	2	46	571	556	15
68	624	610	14	60	601	598	3
Gem.	556	548	8,5	Gem.	552	544	8,1
Number of the cow	Before beginning of the exper. period	After the end of the exper. period	Decrease ¹⁾	Number of the cow	Before beginning of the exper. period	After the end of the exper. period	Decrease ¹⁾
	Average weight (kg)				Average weight (kg)		
Group I (sodium bicarbonate)				Group II (mangolds)			

TABLE C. Course of the live weight

¹⁾ + betekent toename.

¹⁾ + means increase.

TABEL D. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van Groep I (bicarbonaat) in elk der perioden

Nummers der koeien	11	13	15	16	25	33	34	43	48	49	50	68	Gem.	Numbers of the cows
MELK (kg)														
Voorperiode	17,57	22,57	19,69	16,75	25,92	20,81	19,02	19,35	22,81	21,34	20,25	19,42	20,46	Control period I
Hoofdperiode	15,33	19,01	17,76	13,41	20,68	16,34	18,19	16,85	19,29	17,26	18,49	17,17	17,48	Experimental period
Naperiode	15,07	17,99	16,21	12,11	19,18	14,86	17,09	15,84	17,70	16,41	16,91	15,77	16,26	Control period 2
VET (g)														
Voorperiode	652	823	678	589	866	675	647	724	809	736	716	718	719,4	Control period I
Hoofdperiode	570	640	559	504	707	564	609	629	701	633	671	661	620,7	Experimental period
Naperiode	522	572	484	419	623	485	545	584	630	550	646	594	554,5	Control period 2
VETVR. DROGE STOF (g)														
Voorperiode	1519	1913	1650	1430	2173	1774	1603	1686	1937	1810	1686	1693	1740	Control period I
Hoofdperiode	1333	1592	1507	1153	1748	1393	1551	1486	1662	1478	1561	1491	1496	Experimental period
Naperiode	1317	1484	1376	1033	1606	1249	1456	1387	1517	1379	1456	1361	1385	Control period 2
VETPERCENTAGE														
Voorperiode	3,71	3,65	3,44	3,52	3,34	3,25	3,40	3,74	3,54	3,45	3,53	3,70	3,52	Control period I
Hoofdperiode	3,72	3,37	3,15	3,76	3,42	3,45	3,35	3,73	3,63	3,67	3,63	3,85	3,56	Experimental period
Naperiode	3,46	3,18	2,99	3,46	3,25	3,26	3,19	3,68	3,56	3,35	3,82	3,76	3,41	Control period 2

TABEL D. Average daily production of the cows of Group I (sodium bicarbonate) in each of the periods

TABEL E. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van Groep II (voederbieten) in elk der perioden

Nummers der koeien	1	4	5	8	12	19	21	32	35	42	46	60	Gem.	Number of the cows
MELK (kg)														
Voorperiode . . .	18,04	19,38	17,83	24,81	20,89	15,57	22,10	22,81	18,56	23,56	15,64	18,91	19,85	Control period 1
Hooftperiode . . .	14,10	14,88	14,00	19,71	17,90	12,55	20,58	20,93	16,62	17,93	12,70	16,13	16,50	Experimental period
Naperiode	13,57	14,48	13,02	17,28	16,56	11,29	20,15	18,59	16,42	17,56	12,51	15,29	15,56	Control period 2
VET (g)														
Voorperiode . . .	600	716	615	811	794	587	719	747	652	858	577	663	694,9	Control period 1
Hooftperiode . . .	466	634	527	726	725	522	702	703	611	704	515	588	618,6	Experimental period
Naperiode	405	564	454	645	642	408	652	600	588	627	438	520	545,2	Control period 2
VEIVR. DROGE STOF (g)														
Voorperiode . . .	1501	1663	1497	2093	1853	1334	1874	1897	1544	2044	1338	1574	1684	Control period 1
Hooftperiode . . .	1173	1323	1201	1705	1632	1108	1768	1774	1413	1578	1123	1373	1431	Experimental period
Naperiode	1100	1256	1094	1487	1489	955	1707	1557	1385	1511	1073	1273	1324	Control period 2
FAT PERCENTAGE														
Voorperiode . . .	3,33	3,70	3,45	3,27	3,80	3,77	3,25	3,27	3,51	3,63	3,69	3,51	3,51	Control period 1
Hooftperiode . . .	3,31	4,26	3,76	3,68	4,05	4,16	3,41	3,36	3,68	3,93	4,06	3,65	3,78	Experimental period
Naperiode	2,98	3,90	3,49	3,73	3,87	3,62	3,24	3,23	3,58	3,57	3,50	3,40	3,51	Control period 2

TABEL E. Average daily production of the cows of Group II (mangolds) in each of the periods