

## VOEDERPROEF MET GEËNSILEERD AARDAPPELLOOF

DOOR

N. D. DIJKSTRA

(Ingezonden 8 October 1945)

## INLEIDING

In 1943 gaven wij in het Landbouwkundig Tijdschrift <sup>1)</sup> een literatuur-overzicht over het gebruik van aardappelloof als veevoeder.

Hierin kwamen wij tot de volgende conclusies:

Zoolang het loof nog groen is, is de invloed van den oogsttijd op de samenstelling niet groot; slechts het eiwitgehalte vermindert iets met den tijd. Zoodra echter het loof begint af te sterven, gaat de voederwaarde snel achteruit. Bijgevolg verdient het aanbeveling het loof te oogsten voordat het afstervingsverschijnselen begint te vertoonen. In het algemeen genomen, is dit echter niet economisch, daar een vroegtijdige verwijdering van het loof een nadeeligen invloed op de opbrengst en het zetmeelgehalte van de knollen uitoefent.

Bij het oogsten van aardappelloof moet een methode worden gekozen, waarbij de kans op verontreiniging met grond zoo klein mogelijk is.

Daar enkele onderzoekers onaangename ervaringen opgedaan hebben bij de voeding van versch aardappelloof, meenden wij in het algemeen de voeding van versch loof niet te kunnen aanbevelen, in elk geval meenden wij de voeding van groote hoeveelheden versch loof te moeten ontraden.

Daar het verse loof een zeer hoog vochtgehalte bezit en het materiaal bovendien nogal stengelig is, leent het zich niet bijzonder voor de hooibereiding of de kunstmatige droging.

Bijgevolg lijkt het de aangewezen weg om het loof in een frisch stadium te ensileeren. Met het oog op het hooge eiwitgehalte is het gebruik van zuur of andere ensileeringsmiddelen hiervoor noodzakelijk. Daar het materiaal nogal stengelig is, verdient het fijn maken van het loof voor de inkUILING aanbeveling.

Men moet voorzichtig zijn met de voeding van aardappelloof, dat besproeid is met koper-, lood- of arseenhoudende preparaten ter bestrijding van aardappelziekte of Coloradokever, totdat hierover meer gegevens bekend zijn.

Zooals uit het bovenstaande valt op te maken, komen voor de winning van loof in de eerste plaats diè variëteiten in aanmerking, welke worden gerooid, als het loof nog groen is. Hiertoe behooren de veelal in de tuinbouw-cultuur verbouwde zeer vroege rassen en de ten behoeve van de pootgoedteelt gerooide aardappelen. Bovendien is bij deze vroege rassen een zindelijker winning mogelijk.

Het lag bijgevolg voor de hand om voor onze proefnemingen, die ten doel hadden de nog zeer beperkte kennis over het gebruik van aardappelloof als veevoeder uit te breiden, gebruik te maken van dergelijk loof. Bij onze

<sup>1)</sup> DIJKSTRA, REESTMAN, *Landbk. Tijdschr.* 55 (1943) 191.

proeven werd gedeeltelijk gebruik gemaakt van loof van het voor pootgoed bestemde vroege ras Eersteling, gedeeltelijk van loof van het middenvroeg ras Eigenheimer, dat eveneens voor de pootgoedteelt groen werd geoogst.

Om de kans op verontreiniging met grond tot een minimum te beperken, werd zoowel het loof van Eersteling als dat van Eigenheimer vlak voor het rooien *gemaaid*.

Beide soorten loof werden ter conserveering onder toevoeging van A.I.V.-zuur in silo's ingekuuld.

Het loof van Eersteling werd in 2 gedraineerde silo's gebracht; in den eene werd per 100 kg loof 6 l in den andere 7 l verdund zuur toegevoegd.

Met het loof van Eigenheimer werden 2 waterdichte kleine silo's gevuld onder toevoeging van 5 l verdund zuur per 100 kg loof; bij den eene werd het materiaal in gehakselden, bij den andere in ongehakselden vorm in den silo gebracht.

Gedurende den winter 1943—1944 werden met het geënsileerde loof verteringsproeven met schapen en een voederproef met rundvee genomen.

## A. DE ENSILEERINGSPROEVEN

### 1. De proefnemingen met het loof van Eersteling

Voor het ensileren van dit loof werd gebruik gemaakt van 2 gedraineerde houten silo's van 3,50 m middellijn en 2 m hoogte, n.l. de Silo's I en III. Het eenige verschilpunt tusschen de beide ensileeringen was, dat bij Silo I  $\pm$  6 l en bij Silo III  $\pm$  7 l A.I.V.-zuur per 100 kg loof werd toegevoegd.

#### HET ENSILEEREN

Het loof was afkomstig van een groot proefveld van de Pootersvereniging „Ons Belang" te Blokker. Dit veld was onderverdeeld in 3 perceelen: A, B en C.

Op het perceel B waren de aardappels „aangeaard". Daar op een dergelijk perceel hoog gemaaid moet worden, was de loofopbrengst daar gering, doch ook op de beide overige perceelen was de opbrengst klein. Dit heeft tot gevolg gehad, dat de beide silo's waarin het loof werd geënsileerd, slechts gedeeltelijk konden worden gevuld.

Op 5 Juli 1943 werd met het maaien van het loof begonnen. Op dien dag werd perceel B volledig en perceel A gedeeltelijk gemaaid. De rest van perceel A werd in den voormiddag van 6 Juli gemaaid. Perceel C werd gedeeltelijk op 7 Juli en ten deele in den voormiddag van 8 Juli gemaaid.

Al het loof, dat op een bepaalden dag was gemaaid, werd dienzelfden dag nog verzameld op wicren langs het middenpad.

Het loof werd met behulp van een vrachtauto naar de silo's bij de Proefzuivelboerderij te Hoorn getransporteerd. Op 6 Juli konden 5 vrachten van 1800 à 2000 kg worden vervoerd. Op 7 Juli kon er tengevolge van autopech den geheelen dag niet worden gereden. Op 8 Juli kon het resterende loof in 4 vrachten worden getransporteerd.

Afwisselend werd bij den eenen en dan weer bij den anderen silo een vracht aardappelloof neergestort. Het loof werd bij beide silo's steeds in partijtjes

van ongeveer 100 kg in den silo gebracht, waarna de voor dien silo bepaalde hoeveelheid A.I.V.-zuur werd gespoten. In de silo's werd het loof steeds door 3 mannen flink aangetrapt.

Het loof was nog voor het grootste gedeelte groen, doch verschillende stengels begonnen zich reeds geel te kleuren; slechts heel weinig stengels waren geheel geel. Het loof bestond voor een overwegend gedeelte uit blad.

Op 6 Juli werd begonnen met het ensileeren van loof van perceel A; dit loof was dus 's middags te voren gemaaid en was eenigszins verwelkt. Vervolgens kwam dat loof van perceel A aan de beurt, dat 's morgens was gemaaid; dit was bijgevolg iets frisscher.

De 5e en laatste vracht, die dien dag werd geënsileerd, en die over beide silo's werd verdeeld, was afkomstig van perceel B. Het was vrij sterk verwelkt, eenigszins zwart en had tamelijk gebroeid.

Op 8 Juli werd begonnen met de rest van het loof van de perceelen A en B. Het zag er nog vrij goed uit. Het was wel tamelijk verwelkt, doch niet erg gebroeid en niet zwart; deze vracht is in Silo I gebracht.

Verder is er dien dag dus slechts loof van perceel C geënsileerd; dit loof was gedeeltelijk den vorigen namiddag, gedeeltelijk nog denzelfden morgen gemaaid en was mooi groen en frisch.

Al het loof, dat in beide silo's werd geënsileerd, werd nauwkeurig gewogen en bemonsterd.

Tegen aardappelziekte was het loof van alle drie perceelen tweemaal met een koperhoudende vloeistof bespoten. De laatste bespuiting vond op perceel A plaats op 24 Juni, op perceel B op 26 Juni en op perceel C op 29 Juni. Het kopergehalte van het aardappelloof zal in het algemeen sterk afhankelijk zijn van het weer tusschen de laatste bespuiting en het oogsten. Wanneer het in dien tijd niet flink regent, zal de koper-kalk-oplossing, die zich goed aan het loof hecht, hierop langen tijd blijven zitten.

Daar het van 22 Juni tot 6 Juli practisch niet heeft geregend (in totaal slechts 0,4 mm neerslag), zal tijdens het ensileeren nog wel een groot gedeelte van de koperoplossing van de laatste bespuiting zich op het loof hebben bevonden.

#### *a. Silo I (6 l A.I.V.-zuur)*

Op 6 Juli is 4558 kg en op 8 Juli 3661 kg loof in dezen silo gegaan, zoodat in totaal **8219 kg** aardappelloof in dezen silo werd geënsileerd.

Gespoten werd in totaal 500 l verdund A.I.V.-zuur of 6,08 l per 100 kg loof. Daar het verdunde zuur (1 deel geconcentreerd zuur + 6 deelen water) 1,88 normaal was, kwam de toegevoegde hoeveelheid zuur overeen met gemiddeld 11,43 zuurequivalenten per 100 kg loof.

Dadelijk na het beëindigen der vulling op 8 Juli werd de silo afgedekt met cartonplaten en hierop is nog dezelfde avond een grondlaag van  $\pm$  30 cm dikte aangebracht.

Toen op 10 Juli de dikte van de grondlaag op de gebruikelijke 50 cm zou worden gebracht, bleek al spoedig, dat dit overbodig was, daar niet alleen de geheele silage, doch ook reeds een gedeelte van de grondlaag in het sap stond. Bijgevolg is deze silage afgedekt met een slechts ongeveer 40 cm dikke

grondlaag. De silo was ongeveer voor de helft gevuld; de bovenkant van de grondlaag lag toen  $\pm 70$  cm beneden den rand van den silo. Op 12 Juli werd de silo tegen inregenen verder afgedekt met metalen platen.

Op 9 Juli was de pH van het afvloeiende drainsap 4,95. Op 9 en 10 Juli liep de drain erg langzaam, op 12 Juli liep zij practisch niet meer en dit terwijl het sap zeer hoog in den silo stond. Waarschijnlijk is het in het zuur snel afstervende, bladrijke loof zoo vast op de, uit brokken dakpan bestaande, draineerinrichting geplakt, dat het deze volledig afsloot.

Bij het ledigen van den silo bleek, dat het drainsap in den loop van den tijd echter geheel uit den silo was verdwenen.

Op 12 Februari 1944, dus na 7 maanden, werd de silage van de grondlaag ontdaan. Daar het carton was vergaan, was het bovenste laagje van de silage sterk met grond verontreinigd en is daarom als afval verwijderd; dit was **80 kg of 1,57 %** van de geheele massa, die uit den silo werd gehaald.

De bovenlaag zag er in het algemeen goed uit, alleen de buitenrand was zwart van kleur.

Tijdens het ledigen van den silo, dat van 12 Februari tot 6 Maart duurde, werd de silage op de gebruikelijke wijze bemonsterd. Daar in dezen silo slechts een laag ter dikte van ongeveer 60 cm zat, werd de inhoud van dezen silo in twee lagen aangeboord. Elke laag werd op 4 plaatsen geboord, waarna van de goed gemengde boorsels van elke laag een gemiddeld analysemonster werd gemaakt (boormonster). Daarnaast werd van elke lading, welke uit den silo werd gehaald voor de dagelijksche voeding der dieren, een aliquoot monster genomen, de zoogenaamde dagmonsters. Alle dagmonsters, afkomstig van een bepaalde boorlaag, werden na droging vereenigd tot grootere monsters, die ook voor analyse dienden.

Het gewicht van de twee lagen bedroeg bij dezen silo 3726 en 1297 kg, zoodat in totaal **5023 kg** bruikbaar materiaal uit dezen silo is gehaald.

In de boormonsters werden weer de gebruikelijke bepalingen verricht.

TABEL A 1

*Analyse van de boormonsters van den houten Silo I*

	pH	Azijnzuur (%)	Boterzuur (%)	Melkzuur (%)	Ammoniak-stikstof in procenten van de opgeloste totaal-stikstof
1e boorlaag . .	4,60	0,62	0,29	1,24	32,3
2e „ . .	3,92	0,44	0,00	1,58	19,2
Gemiddeld . .	<b>4,42</b>	<b>0,57</b>	<b>0,22</b>	<b>1,32</b>	<b>28,9</b>

Uit deze cijfers blijkt, dat de 1e boorlaag niet geheel was geslaagd; de pH was te hoog, terwijl het gemiddelde boterzuurgehalte 0,29 % bedroeg. De 2e boorlaag was goed: pH = 3,92 en geen boterzuur.

Bij het ledigen van den silo werd in alle dagmonsters de pH bepaald.

TABEL A 2

*pH-waarden der dagmonsters van den houten Silo I*

	1e boorlaag	2e boorlaag
1e dagmonster . . . .	4,39	3,98
2e     "     . . . .	4,38	4,05
3e     "     . . . .	4,74	—
4e     "     . . . .	5,22	—
5e     "     . . . .	4,49	—

Zoals uit deze cijfers is te zien, heeft er in de silage een slechte laag gezeten met een zeer hoogen pH.

Waarschijnlijk correspondeert deze laag met het vrij sterk verwelkte materiaal, dat in dezen silo is gegaan.

*Ondanks het feit, dat door het verstopt geraken van de drain een gedeelte van het toegevoegde zuur met de grondlaag in aanraking is gekomen en zoodoende is geneutraliseerd* (sterke gasontwikkeling in de grondlaag), *was, met uitzondering van de bovengenoemde slechte laag, de silage nog vrij goed geslaagd.*

*b. Silo III (7 l A.I.V.-zuur)*

Op 6 Juli werd 4903 en op 8 Juli 3809 kg loof in dezen silo gebracht, zoodat in totaal **8712 kg** loof in dezen silo is geënsileerd.

In totaal is gesproeid 612 l verdund A.I.V.-zuur of gemiddeld 7,02 l per 100 kg loof, wat overeenkomt met 13,20 zuurequivalenten per 100 kg aardappelloof.

Ook deze silo werd nog op 8 Juli afgedekt met een grondlaag van  $\pm 35$  cm dikte; ook nu waren op het silageoppervlak eerst cartonplaten gelegd.

Toen op 10 Juli ook deze grondlaag op de gebruikelijke dikte zou worden gebracht, bleek dit bij dezen silo geheel overbodig te zijn, daar door het verstopt geraken van de drain het sap op verschillende plaatsen boven de grondlaag stond. Ook deze silo was slechts ongeveer voor de helft gevuld en werd op 12 Juli tegen inregenen afgedekt met metalen platen.

Op 9 Juli, toen de drain nog langzaam liep, werd voor den pH van het wegvloeiende drainsap 4,20 gemeten.

Op 17 Januari, dus na ruim 6 maanden, werd de grondlaag verwijderd. Daar de cartonlaag geheel was vergaan, was de bovenlaag eenigszins met grond verontreinigd. Daar deze bovenlaag bovendien zwart gekleurd was, onaangenaam riekte en hier en daar schimmelplekken bezat, werd een laagje van **131 kg** als afval verwijderd; d.i. **2,37 %** van de geheele massa.

Bij het ledigen van den silo bleek, dat ook bij deze silage het sap geheel uit den silo was verdwenen.

In de silage wisselden zwarte stinkende plekken met lichtgekleurde, frisch ruikende plekken af. De zwarte plekken rieken niet alleen naar boterzuur, doch bezaten ook een rotte lucht.

Ook deze silage werd in 2 lagen bemonsterd. Het gewicht van deze lagen bedroeg 3452 en 1936 kg, zoodat in totaal **5388 kg** bruikbaar materiaal uit dezen silo is gehaald.

In de boormonsters werden weer de gebruikelijke bepalingen verricht.

Zooals uit deze tabel blijkt, is er een tamelijk groot verschil in droge-stof-gehalte tusschen de boor- en dagmonsters. Zooals ons bij de berekening der verliezen bleek, kunnen de droge-stof-cijfers der boormonsters onmogelijk een juist beeld geven van het droge-stof-gehalte der geheele silage. Wellicht is bij het boren de silage eenigszins uitgeperst. Wij zullen daarom de analyse-resultaten van de boormonsters, als niet betrouwbaar uitschakelen en verder alleen rekenen met de analysecijfers van de dagmonsters.

Zooals uit tabel A 6 blijkt, was er practisch geen verschil in samenstelling tusschen de beide silages, alleen was het eiwitachtige-stof-gehalte bij Silo III iets lager.

De silages bezaten  $\pm 20$  % droge stof; het gehalte aan eiwitachtige stof (zonder ammonia) bedroeg in de droge stof ongeveer 16,5 %, dat aan ruwe celstof bijna 15 % en dat aan minerale bestanddeelen ongeveer 22,5 %.

#### VERLIEZEN AAN DROGE STOF EN DROGE-STOF-BESTANDDEELLEN

Daar zowel de samenstelling als de hoeveelheden van het in- en uitgereden materiaal bekend waren, konden de verliezen worden berekend, welke bij de beide ensileeringen waren opgetreden.

Deze verliezen, die berekend werden met behulp van de analyse-resultaten van de dagmonsters, zijn in tabel A 7 opgenomen.

TABEL A 7

*Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddeelen (%) in de houten Silo's I en III*

	Droge stof	Organische stof	Eiwit-achtige stof	Eiwit-achtige stof zonder ammonia	Werkelijk eiwit	Amiden	Vet- + zet-meel-achtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen
a. Silo I . . . .	18,17	22,12	23,38	30,00	33,40	19,02	24,40	0,38	0,71
b. Silo III . . .	16,61	20,46	25,23	32,10	34,10	25,50	21,34	+ 2,30	+ 0,04

+ beteekent toename; de geringe ruwe-celstof-toename moet worden toegeschreven aan onvermijdelijke analysefoutjes.

Zooals uit deze tabel blijkt, was er weinig verschil tusschen de ensileeringsverliezen van beide silages.

Van de organische stof is ruim 20 % en van de eiwitachtige stof ruim 30 % verloren gegaan. De verliezen aan werkelijk eiwit waren slechts weinig hoger en bedroegen ongeveer 34 %.

Zowel van de ruwe celstof als van de minerale bestanddeelen is bij beide ensileeringen practisch niets verloren gegaan; bij de minerale bestanddeelen

zal deze uitkomst wel aan de toevallige omstandigheid moeten worden toegeschreven, dat er evenveel minerale bestanddeelen uit de grondlaag zijn opgenomen als er met het drainsap uit den silo zijn verdwenen.

## 2. De proefnemingen met het loof van Eigenheimer

Met dit loof zijn 2 kleine waterdichte betonnen silo's (I en II), van 2,00 m middellijn en  $\pm 1,63$  m hoogte, gevuld. In beide silo's werd het loof bespoten met  $\pm 5$  l verdund A.I.V.-zuur per 100 kg; het enige verschilpunt tusschen beide silo's was, dat het loof in den kleinen betonsilo I in ongehakselden en in den kleinen betonsilo II in gehakselden vorm werd geënsileerd.

### HET ENSILEEREN

Dit loof was afkomstig van een perceel gescheurd grasland, dat, hoewel nog in Blokker, toch zoo dicht bij Hoorn was gelegen, dat het vervoer naar de silo's met wagens van de Proefzuivelboerderij kon geschieden.

Het ensileeren van het loof vond plaats op 14 en 15 Juli 1943.

Het loof, dat 's voormiddags werd geënsileerd, was in den namiddag van den voorafgaanden dag en dat, wat 's middags in de silo's werd gebracht, nog in den voormiddag van denzelfden dag gemaaid. Al het gebruikte loof was bijgevolg steeds frisch.

Het loof was een zeer weelderig, grof en stengelig gewas. Het was nog voor het grootste gedeelte groen, alleen de onderste bladeren begonnen wat geel te worden. Bloemen of vruchten waren nog niet aanwezig.

De aardappels waren 3 maal met een koperoplossing bespoten, doch daar het de week, voorafgaande aan de ensileeringen, nogal regenachtig was, zal ten tijde van het ensileeren het grootste gedeelte van de koperoplossing wel van het loof verdwenen zijn geweest.

Bij deze kleine silo's werd gespoten per laagje van  $\pm 50$  kg.

Daar de hakselmachine niet in staat was het gehakte loof zoo hoog op te voeren, kon bij den kleinen betonsilo II geen gebruik gemaakt worden van het opzetstuk; bijgevolg moesten wij er mede volstaan dezen silo tot den rand te vullen. Om in den anderen silo evenveel ongehakt materiaal te kunnen bergen, moest bij dezen silo wel het opzetstuk worden gebruikt.

#### a. Kleine betonsilo I (ongehakt loof)

Op 14 Juli is 2512 kg en op 15 Juli 1602 kg loof in dezen silo gebracht, zoodat in totaal 4114 kg aardappelloor in dezen silo werd geënsileerd.

Gespoten werd in totaal 211 l verdund A.I.V.-zuur (1,88 n) of 5,13 l per 100 kg loof; dit komt overeen met 9,64 zuurequivalenten per 100 kg loof.

Na het beëindigen der vulling op 15 Juli werd de silo nog denzelfden avond afgedekt met een 50 cm dikke grondlaag.

Den volgenden morgen liep het silagesap reeds over den rand van den silo. Er werd toen dadelijk sap afgetapt, wat den volgenden dag (17 Juli) werd voortgezet. In deze twee dagen hebben wij 600 l sap uit dezen silo gehaald. Hierna hebben wij de kraan door middel van een rubberslang verbonden met een

Ook bij dezen silo was het materiaal vochtig. In tegenstelling met den vorigen silo met het ongehakselde aardappelroof, was bij dezen silo met gehakseld loof geen slechte rand; al het materiaal was licht van kleur (geel tot geelbruin).

De silage werd in 2 lagen bemonsterd; het gewicht ervan bedroeg 1380 en 882 kg, zoodat in totaal 2262 kg uitstekend bruikbaar materiaal uit dezen silo is gehaald.

De resultaten van de in de boormonsters verrichte bepalingen zijn opgenomen in tabel A 10.

TABEL A 10

*Analyse der boormonsters van den kleinen betonsilo II*

	pH	Azijnzuur (%)	Boterzuur (%)	Melkzuur (%)	Ammoniak-stikstof in procenten van de opgeloste totaal-stikstof
1e boorlaag . . .	3,15	0,23	0	0,25	13,1
2e „ . . .	3,06	0,23	0	0,14	16,7
Gemiddeld . . .	3,11	0,23	0	0,21	14,5

Zooals uit deze tabel blijkt, kwamen de pH en de gehalten aan vetzuren van de boormonsters van deze silage vrijwel met die van de vorige silage overeen; de eiwitafbraak onder ammoniakvorming was nog iets geringer.

Ook bij deze silage werd een boorlaag in één keer uit den silo gehaald; alleen werd van de bovenlaag nog een apart monster genomen ter bepaling van den pH.

De pH van deze bovenlaag bedroeg 4,03, terwijl voor den pH van de resterende silage van de 1e boorlaag 3,34 en van al het materiaal van de 2e boorlaag 3,80 werd gevonden.

Zooals uit het bovenstaande valt af te leiden, was al het materiaal uit dezen silo goed geslaagd.

Samenvattend kunnen wij dus zeggen, dat bij deze proef *het ensileren van het loof van Eigenheimers in waterdichte silo's onder toevoeging van 5 l A.I.V.-zuur per 100 kg loof in het algemeen zeer goed is geslaagd. Bij den silo, waarin het in gehakselden vorm is gegaan, was al het materiaal goed, bij den silo, waarin het zeer grove materiaal zonder verdere bewerking is geënsileerd, was het grootste gedeelte goed, alleen de buitenste rand was mistukt.*

## SAMENSTELLING VAN HET UITGANGSMATERIAAL

De samenstelling van het loof, dat voor de ensileringen in de beide kleine betonsilo's is gebruikt, is weergegeven in tabel A 11.



TABEL A 11

*Samenstelling van het uitgangsmateriaal van de kleine betonsilo's I en II*

	Samenstelling van de droge stof (%)								
	Droge stof (%)	Organische stof	Eiwitachtige stof	Eiwitachtige stof zonder ammonia	Werkelijk eiwit	Amiden	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen
Kleine betonsilo I (niet gehakt) . .	9,06	80,99	25,56	24,58	16,89	7,69	33,60	22,81	19,01
Kleine betonsilo II (gehakt) . . . .	10,19	82,70	24,59	23,85	16,60	7,25	37,25	21,60	17,30

Zoals uit deze tabel blijkt, was de gemiddelde samenstelling van het loof bij beide silo's niet precies dezelfde. Het gehakte loof was iets minder vochtig en zoowel het gehalte aan eiwitachtige stof als dat aan ruwe celstof en minerale bestanddeelen, alles in de droge stof, was bij het gehakte loof iets lager; bijgevolg was het gehalte ervan aan vet- + zetmeelachtige stof duidelijk hoger.

Vergeleken met de samenstelling van het loof van Eersteling (tabel A 5), zien wij, dat het loof van Eigenheimer veel vochtiger was, het gehalte aan eiwitachtige stof hoger ( $\pm 24$  % eiwitachtige stof in de droge stof tegen  $\pm 20$  % bij Eersteling) en het gehalte aan ruwe celstof veel hoger (in de droge stof ongeveer 22 % tegen slechts 12 % bij het loof van Eersteling).

Daar verder het gehalte aan minerale bestanddeelen ongeveer hetzelfde was, was het gehalte aan vet- + zetmeelachtige stof veel lager dan bij het loof van Eersteling.

## SAMENSTELLING VAN HET UIT DE SILO'S GEREDEN MATERIAAL

TABEL A 12

*Samenstelling van de silages uit de kleine betonsilo's I en II*

	Samenstelling van de droge stof (%)								
	Droge stof (%)	Organische stof	Eiwitachtige stof <sup>1)</sup>	Eiwitachtige stof zonder ammonia	Werkelijk eiwit	Amiden	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen
<i>a. Kleine betonsilo I (niet gehakt)</i>									
Boormonsters . . .	16,60	84,59	21,93	20,87	15,99	4,88	38,02	25,70	15,41
Dagmonsters . . .	14,64	84,83	22,23	20,38	15,64	4,74	38,47	25,98	15,17
<i>b. Kleine betonsilo II (gehakt)</i>									
Boormonsters . . .	17,28	85,28	22,70	21,73	16,10	5,63	39,97	23,58	14,72
Dagmonsters . . .	15,61	83,87	23,15	21,61	17,39	4,22	39,65	22,61	16,13

<sup>1)</sup> De gehalten in deze kolom zijn meer of minder te laag, al naar gelang bij het drogen der monsters meer of minder ammoniakverlies heeft plaats gehad.

steeds de aardappellofsilage gretig gegeten en hebben nimmer resten in hun voederbakken achtergelaten.

De uitkomsten van de verteringsproeven zijn weergegeven in de tabellen B 1, B 2, en B 3.

TABEL B 1

*Aardappellofsilage uit Silo III (V 132)*  
*Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten*

	Droge stof	Organische stof	Eiwit-achtige stof <sup>1)</sup>	Vet- + zetmeel-achtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
	Samenstelling						
Silage (no. 3838) .	20,99	78,77	17,60	47,09	14,08	21,23	13,21
	Verteringscoëfficiënten						
Hamel D . . . . .	61,9	74,7	71,4	78,8	65,4	14,6	63,6
„ E . . . . .	61,9	74,7	69,7	78,6	67,7	14,6	61,2
„ F . . . . .	61,5	74,4	68,9	79,0	66,0	13,7	60,6
Gemiddeld. . . . .	<b>61,8</b>	<b>74,6</b>	<b>70,0</b>	<b>78,8</b>	<b>66,4</b>	<b>14,3</b>	<b>61,8</b>

<sup>1)</sup> Zonder ammonia.

TABEL B 2

*Aardappellofsilage uit Silo I (V 133). Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten*

	Droge stof	Organische stof	Eiwit-achtige stof <sup>1)</sup>	Vet- + zetmeel-achtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
	Samenstelling						
Silage (no. 3881) .	19,85	79,39	15,77	48,28	15,34	20,61	11,59
	Verteringscoëfficiënten						
Hamel D . . . . .	59,8	71,7	67,6	75,9	62,4	13,9	58,2
„ E . . . . .	59,6	71,5	64,1	77,3	60,6	13,8	52,9
„ F . . . . .	60,0	71,6	64,4	77,0	62,3	15,1	53,7
Gemiddeld. . . . .	<b>59,8</b>	<b>71,6</b>	<b>65,4</b>	<b>76,7</b>	<b>61,8</b>	<b>14,3</b>	<b>54,9</b>

<sup>1)</sup> Zonder ammonia.

TABEL B 3

*Aardappelloofofsilage uit den kleinen betonsilo II (V 134). Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten*

	Droge stof	Organische stof	Eiwit-achtige stof <sup>1)</sup>	Vet- + zetmeel-achtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
	Samenstelling						
Silage (no. 3882) .	16,77	84,06	22,06	40,94	21,06	15,94	17,61
	Verteringscoëfficiënten						
Hamel D . . . . .	70,0	74,9	82,0	79,1	59,4	44,0	79,1
„ E . . . . .	67,4	72,8	80,3	77,8	55,0	38,9	76,2
„ F . . . . .	67,7	72,9	80,9	78,1	54,3	40,7	76,9
Gemiddeld . . . . .	<b>68,4</b>	<b>73,5</b>	<b>81,1</b>	<b>78,3</b>	<b>56,2</b>	41,2	<b>77,4</b>

<sup>1)</sup> Zonder ammonia.

Zooals men ziet, bestond er bij elk der 3 silages een zeer goede overeenstemming tusschen de 3 stellen verteringscoëfficiënten, zoodat wij zonder bezwaar tot het berekenen van gemiddelden meenden te mogen overgaan.

Wanneer wij deze gemiddelde verteringscoëfficiënten beschouwen, dan blijkt, dat bij de silage uit Silo III iets hoogere verteringscoëfficiënten zijn gevonden dan bij die uit Silo I. Dit vindt waarschijnlijk zijn verklaring in het feit, dat de samenstelling en de kwaliteit van het materiaal uit Silo I, dat gedurende de hoofdperiode van de desbetreffende verteringsproef (V 133) is gevoerd, minder goed was dan die van het in de hoofdperiode van verteringsproef V 132 gevoerde materiaal uit Silo III. Het gehalte aan eiwitachtige stof was lager (15,77 tegen 17,60 %) en het ruwe-celstof-gehalte hooger (15,34 tegen 14,08 %), terwijl ook de gemiddelde pH hooger was (4,75 tegen 4,31).

Hoewel de samenstelling van de silage uit den kleinen betonsilo II sterk van die uit Silo III afweek, was de verteerbaarheid van de organische stof en ook van de vet- + zetmeelachtige stof bij beide silages ongeveer even hoog.

De ruwe celstof van de silage uit den kleinen betonsilo werd echter aanmerkelijk slechter verteerd. Hier staat tegenover, dat het eiwit van deze uitstekend geslaagde silage aanzienlijk beter werd verteerd; de verteerbaarheid van de eiwitachtige stof van deze aardappelloofofsilage was even goed als die van versch gras met hetzelfde eiwitgehalte.

Tenslotte valt nog op te merken, dat bij al onze verteringsproeven met aardappelloofofsilage de verteerbaarheid van de ruwe celstof veel geringer is geweest dan die van de vet- + zetmeelachtige stof. Dit is typeerend, daar wij tot nu toe bij alle verteringsproeven met versch en geconserveerd gras steeds voor de verteringscoëfficiënten van ruwe celstof een minstens even hoge waarde hebben gevonden als voor die van de vet- + zetmeelachtige stof.

### C. VOEDERPROEF MET MELKVEE

*Het doel der proef* was in een voederproef met lange proefperioden een inzicht te krijgen in de voederwaarde van aardappelloofsilage voor rundvee. Bij deze proef hebben wij het geënsileerde aardappelloof vergeleken met geënsileerd gras. Dit *proefrantsoen* werd bij beide groepen koeien aangevuld met een *grondrantsoen*, bestaande uit hooi en een krachtvoedermengsel.

Alle voedermiddelen werden per koe afgewogen (individuele voeding); alleen op Zon- en feestdagen werden hooi en silage per groep afgewogen. Van de silages ontvingen alle dieren van dezelfde groep gelijke hoeveelheden. Doordat de eetlust van alle koeien niet even groot was, varieerden de hoeveelheden hooi, die de verschillende dieren ontvingen, eenigszins. Daar hiermede bij de indeeling rekening werd 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, bestaande uit gelijke deelen gerstemeel, havermeel, geëxtraheerd inlandsch lijnmeel, geëxtraheerd inlandsch koolzaadmeel en suikerpulp, waaraan nog 1 % keukenzout was toegevoegd. De hiervan toegediende hoeveelheden wisselden van dier tot dier, doordat, door verschil in melk- en vetproductie en levend gewicht, de behoeften der dieren (berekend volgens de normen van LAAS FREDERIKSEN) verschilden.

Om steeds een zoo goed mogelijke aansluiting bij de normen te behouden, werden de rantsoenen van alle koeien om de 14 dagen nagerekend en de hoeveelheden krachtvoeder zoo noodig gewijzigd.

Behalve in de voorperiode kregen de dieren van de proefgroep (groep I) niet precies diè hoeveelheden krachtvoeder, die zij op dat oogenblik volgens hun gewicht en productie noodig hadden. In de hoofdperiode en ook nog in de naperiode werd de voederbehoefte van de dieren van deze proefgroep gericht naar die van de contrôlegroep en werd de totale hoeveelheid krachtvoeder van de proefgroep precies in dezelfde mate verminderd als die van de contrôlegroep, die weer dienst deed als „stuurgroep”.

#### Algemeene opmerkingen

**Proefdieren.** De proef werd genomen met 28 zwartbonte herfstkalvers. Vele weken vóór den aanvang der voorperiode werden de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije droge stof bepaald, op grond waarvan de dieren in twee gelijkwaardige groepen, elk van 14 dieren, werden ingedeeld. Bij deze indeeling werd bovendien rekening gehouden met het levend gewicht, den leeftijd en den kalftijd, alsmede met de maximale hoeveelheid hooi, welke elke koe naast haar krachtvoer vermocht op te nemen en waarnaar wij ons reeds gedurende eenigen tijd voor de indeeling trachtten te oriënteren (tabel C I).

TABEL C 1

*Indeeling der proefkoeien*

Groep I (aardappelloofsilage)					Groep II (contrôle)				
Koe no.	Levend gewicht (kg)	Leef-tijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (kg)	Koe no.	Levend gewicht (kg)	Leef-tijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (kg)
1	672	6	11 Nov.	13	3	649	7	5 Oct.	14
4	644	8	6 Oct.	14	11	534	4	5 Oct.	13
15	651	6	24 Oct.	13	12	582	5	6 Oct.	13
18	595	6	2 Oct.	11	14	619	7	6 Oct.	13
19	608	6	16 Oct.	12	20	604	5	17 Oct.	13
24	538	6	3 Oct.	13	29	601	7	6 Nov.	13
30	537	4	13 Oct.	11	33	558	7	9 Nov.	13
37	579	6	20 Oct.	13	34	542	4	4 Oct.	12
44	566	6	10 Nov.	13	38	568	6	2 Oct.	13
46	531	4	14 Oct.	13	39	565	8	14 Nov.	12
48	610	7	10 Oct.	13	43	558	5	16 Nov.	12
50	493	4	24 Oct.	11	60	553	5	22 Oct.	10
51	569	6	21 Nov.	13	64	626	10	10 Oct.	12
56	520	5	5 Oct.	13	68	605	6	7 Nov.	13
Gem.	580	5,7	19 Oct.	12,6	Gem.	583	6,1	20 Oct.	12,6

**Proefindeeling.** Evenals bij vorige proefnemingen werden weer 3 lange perioden genomen. In de middelste periode (hoofdperiode) ontvingen de koeien van groep I (proefgroep) aardappelloofsilage. In verband met de twee verschillende soorten loof, welke voor de silages zijn gebruikt (loof van Eersteling en loof van Eigenheimer), werd de hoofdperiode verdeeld in een tweetal onderperioden, zoodat de proefindeeling de volgende was:

*Voorperiode* (gelijke voeding): 25 December—22 Januari, dus 28 dagen;

*Hoofdperiode I* (groep I: loof van Eersteling): 29 Januari—9 Maart, dus 40 dagen;

*Hoofdperiode II* (groep I: loof van Eigenheimer): 9 Maart—22 Maart, dus 13 dagen;

*Naperiode* (gelijke voeding): 29 Maart—26 April, dus 28 dagen.

**Waarnemingen.** Bepalingen van *melk-, vet- en vetrijke-droge-stof-opbrengst* werden voor elke koe twee malen per week verricht, telkens in de melk van twee op elkaar volgende etmalen; d.i. dus van 4 etmalen per week. Tevens werd ter contrôle ook de mengmelk der groepen onderzocht.

*Botervet.* Eens per week werden de joodgetallen bepaald in het mengvet der groepen.

„melasse-silage<sup>2)</sup>"); hierbij werden tevens de rantsoenen der koeien nagerekend. De dieren van groep I ontvingen toen naast 20,00 kg silage gemiddeld per dag 6,57 kg hooi en 5,04 kg krachtvoer en die van groep II naast 20,00 kg silage gemiddeld 6,57 kg hooi en 5,01 kg krachtvoer. Met ingang van 12/13 Januari werd tenslotte nog bij 2 dieren uit elke groep 1 kg hooi vervangen door 0,5 kg krachtvoer.

**Hoofdperiode.** Daar de beschikbare hoeveelheid aardappellofsilage beperkt was, werd besloten hiervan aan de dieren van groep I in plaats van 20 kg, zooals aanvankelijk in de bedoeling lag, dagelijks 15 kg per dier te verstrekken. Daarom werd in de overgangswEEK, die aan de hoofdperiode voorafging, de hoeveelheid silage voor beide groepen teruggebracht op 15 kg, waarbij de dagrantsoenen hooi met 1 kg en krachtvoeder met 0,3 kg werden vermeerderd. Verder werd in deze overgangswEEK bij de koeien van groep I geleidelijk de 15 kg grassilage vervangen door 15 kg aardappellofsilage. Zowel de hoeveelheid grassilage als aardappellofsilage werden verdeeld over twee voeder-tijden ('s morgens en 's avonds na het melken).

Toen op 3 Februari bleek, dat de urine van verschillende koeien uit groep I zuur reageerde, hebben wij van dezen datum af aan alle dieren, die aardappellofsilage ontvingen, 100 g bicarbonaat per dag bijgevoerd (door hun pap), wat tot gevolg had, dat de urine van alle dieren verder steeds alkalisch is gebleven. Bij gebrek aan natriumbicarbonaat werd tijdelijk (van 3 Februari tot 28 Februari) kaliumbicarbonaat gebruikt.

*Hoofdperiode I.* In deze periode ontvingen de dieren van groep I het geënsileerde loof van Eersteling. Zooals vermeld, was dit loof gebracht in 2 houten silo's, n.l. Silo I en Silo III. Begonnen werd met de voeding van de silage uit Silo III.

Toen de dieren van groep I in den namiddag van 22 Januari voor de eerste maal aardappellofsilage ontvingen, werd ze door verschillende dieren in het begin geweigerd, andere begonnen er zeer traag van te eten. 's Avonds om 11 uur hadden 4 dieren en den volgenden morgen 10 van de 14 dieren hun porties van 10 kg toch nog volledig opgenomen.

Na afloop van de overgangswEEK aten de koeien haar dagrantsoen aardappellofsilage (15 kg) reeds vrij goed. Slechts één der koeien (n°. 44) heeft in hoofdperiode I dagelijks (gemiddeld ongeveer 3 à 4 kg) silageresten in de voergoot achtergelaten, van de overige dieren waren er alleen gedurende de eerste dagen nog wel eens één of twee, die kleine restjes achterlieten. De silageresten van groep I bedroegen tijdens de voeding van de silage uit Silo III gemiddeld 0,43 kg per dier en per dag.

Op 15/16 Februari werd het onderste silagelaagje uit Silo III gevoerd. Omdat deze laag erg nat was, werd ze eenige dagen te voren uit den silo gehaald om buiten op een wagen uit te lekken. Daar het in dien tijd 's nachts eenigszins heeft gevoren, is deze silage, toen ze aan de dieren werd gevoerd, zeer koud geweest en waarschijnlijk zelfs gedeeltelijk bevroren.

Met ingang van 16/17 Februari werd begonnen met de voeding van de silage uit Silo I.

In den avond van 17 Februari begonnen plotseling alle dieren van groep I

min of meer ernstige verteringsstoornissen te vertoonen. De mest van alle dieren was dun, van sommige zelfs zeer dun, terwijl de melkgift sterk daalde. Ook was de eetlust van de meeste dieren plotseling afgenomen. Wel werd het hooi en de pap goed gegeten, doch de meeste dieren aten hun rantsoen aardappelloofsilage niet op, slechts een viertal dieren (nos. 1, 15, 37 en 51) hebben ook in deze dagen geen resten van beteekenis in de voergoot achtergelaten. Alleen n°. 48, die de aardappelloofsilage nog behoorlijk opnam, at haar hooirantsoen niet volledig op.

Daar wij meenden, dat de oorzaak van de verteringsstoornis wellicht moest worden gezocht in het feit, dat de gevoederde aardappelloofsilage te koud was geweest, zijn wij er toe overgegaan de voor de volgende voeding bestemde hoeveelheid aardappelloofsilage steeds een half etmaal van te voren op een kar in den warmen stal te plaatsen (de aardappelloofsilage voelde steeds veel kouder aan dan de grassilage, ook toen het droge-stof-gehalte niet veel verschilde).

Zonder dat het rantsoen werd gewijzigd, heeft de eetlust der koeien zich vrij snel hersteld. Reeds van 21 Februari af hebben de dieren hun rantsoen aardappelloofsilage weer behoorlijk gegeten. Wanneer wij n°. 44, die ook in het verdere gedeelte van deze periode haar silage nooit volledig opat, buiten beschouwing laten, hebben slechts 2 dieren verder 1 keer resten van de silage uit Silo I achtergelaten. Van 23 Februari af was de mest van de koeien weer normaal, terwijl ook de melkgift zich geleidelijk heeft hersteld.

Met ingang van 1/2 Maart werd begonnen met de voeding van een andere partij hooi; hiervan kwam de samenstelling, zooals uit tabel C 3 blijkt, vrijwel met die van de eerste overeen.

Wanneer wij de tijdelijke verteringsstoring buiten beschouwing laten, aten de koeien van groep I in hoofdperiode I gemiddeld per dag 14,63 kg aardappelloofsilage, 7,43 kg hooi en 4,45 kg krachtvoer, terwijl die van groep II naast 15,00 kg grassilage uit Perssilo I gemiddeld 7,43 kg hooi en 4,51 kg krachtvoer per dag ontvingen.

*Hoofdperiode II.* Deze periode ving aan toen met de voeding van het geënsileerde loof van Eigenheimer werd begonnen; dit was met ingang van 9/10 Maart. Daar deze silage slechts ongeveer 15 % droge stof bevatte tegen het geënsileerde loof van Eersteling 20%, werd het dagrantsoen van de aardappelloofsilage in deze periode verhoogd tot 20 kg per dier en per dag.

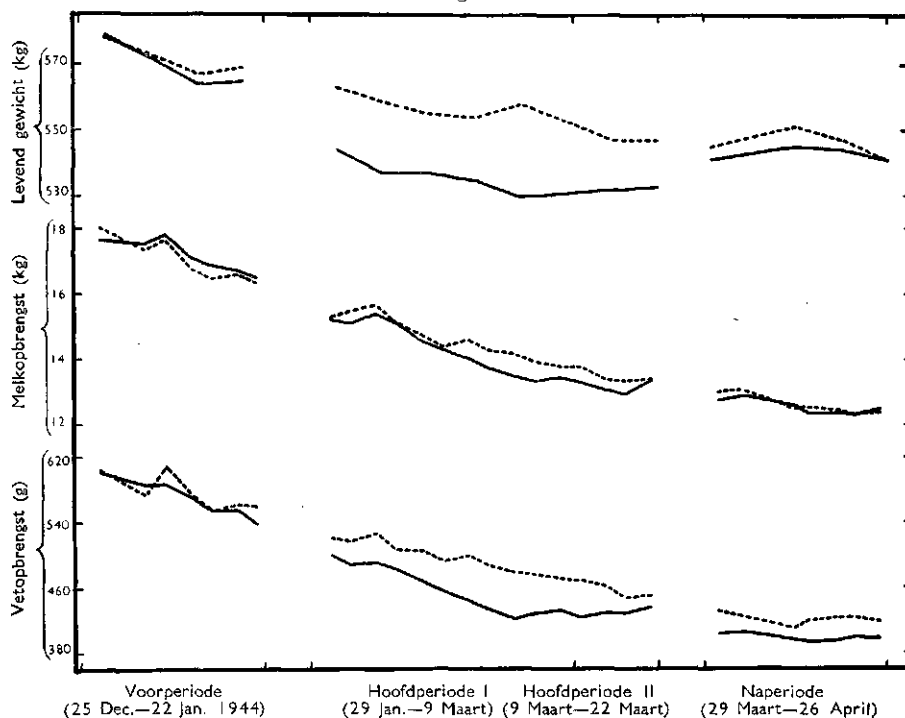
De hoeveelheid grassilage, die de dieren van groep II (controlegroep) ontvingen, bleef onveranderd, dus 15 kg per dier en per dag. De grassilage, die in de hoofdperiode II werd gevoederd, was afkomstig uit Perssilo II.

In deze periode ontvingen de koeien van de proefgroep eerst het ongehakte aardappelloof uit den kleinen betonsilo I. Daar dit loof erg stengelig was, lieten verschillende dieren van deze silage resten in de voergoot achter (bijna uitsluitend stengels). De helft der dieren at het geënsileerde loof vlot en volledig op; de overige dieren aten het minder goed, terwijl steeds 4 of 5 van deze dieren aan het eind van den voederdag hun silage niet geheel op hadden. De silageresten van groep I bedroegen tijdens de voeding van de silage uit den kleinen betonsilo I gemiddeld 0,70 kg per dier en per dag.

Met ingang van 16/17 Maart werd begonnen met de voeding van het gehakte loof uit den kleinen betonsilo II. Dit werd beter gegeten dan het vorige, hiervan

groepen verhoogd tot 20 kg, waarbij gelijktijdig het hoorantsoen van elke koe met 1 kg en het rantsoen krachtvoeder met 0,3 kg werd verminderd.

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 (proefgroep): voluit getrokken lijnen.

Groep II: (contrôlegroep): onderbroken lijnen.

### Het levend gewicht

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

In het begin van de voorperiode waren de gemiddelde gewichten van beide groepen practisch aan elkaar gelijk. Gedurende deze periode is er geleidelijk een klein verschil ontstaan ten gunste van de contrôlegroep. Aan het einde van de voorperiode was het gemiddelde levend gewicht van de dieren van groep I 565,1 kg en dat van de contrôlegroep 568,9 kg; de contrôlegroep was op dat tijdstip dus gemiddeld per koe 3,8 kg zwaarder.

In de hoofdperiode was het verschil veel grooter; in hoofdperiode I bedroeg het gemiddeld per koe 20,9 kg en in hoofdperiode II 14,5 kg; gemiddeld over de geheele hoofdperiode was dit verschil 19,3 kg, alles ten gunste van de contrôlegroep.



Zoals in de figuur is te zien, was het verschil in de naperiode weer ongeveer even groot als in de voorperiode het geval was geweest. Bij de wegingen op de eerste drie dagen van de naperiode was het gemiddelde levend gewicht van de koeien van groep I 540,7 kg en dat van de contrôlegroep 545,4 kg; het verschil was op dat oogenblik dus gemiddeld per koe 4,7 kg wederom ten gunste van de contrôlegroep, dus practisch even groot als aan het einde der voorperiode. Aan het eind der naperiode was dit verschil weer practisch nul.

Wanneer wij de verschillen in de hoofdperioden corrigeeren voor het verschil, dat het gemiddelde was van dat aan het einde der voorperiode en dat aan het begin der naperiode, dan krijgen wij voor het gecorrigeerde verschil in hoofdperiode I gemiddeld per koe 16,7 kg en in hoofdperiode II 10,3 kg ten nadeele van de proefgroep; gemiddeld over de geheele hoofdperiode bedroeg dit gecorrigeerde verschil 15,1 kg.

Zoals uit de figuur blijkt, bestond in de hoofdperiode dit groot verschil reeds dadelijk bij de eerste weging en na afloop der hoofdperiode was dit groote verschil weer even snel verdwenen. Wij kunnen ons niet aan den indruk onttrekken, dat een gewichtsverschil, dat zoo snel ontstaat en ook zoo snel weer verdwijnt, niet zoozeer berust op vet- en vleeschverlies dan wel op verschil in maag- en darminhoud. In deze richting zou misschien ook het feit kunnen wijzen, dat in hoofdperiode II, toen de dieren van groep I dagelijks 5 kg silage meer kregen, het gewichtsverschil met groep II kleiner was.

### De gezondheidstoestand der dieren

Zoals bekend, bevat het aardappelloof een alkaloïde, n.l. solanine, dat eventueel een schadelijke werking op het dierlijk organisme zou kunnen uitoefenen. In de literatuur zijn dan ook verschillende gevallen van solaninevergiftiging vermeld. Volgens FRÖHNER<sup>1)</sup> zijn deze ziektegevallen bij nauwkeurige toetsing slechts gedeeltelijk als werkelijke vergiftigingen door solanine op te vatten. Er zijn waarschijnlijk verscheidene gevallen, welke door overvoeding met aardappelen of aardappelloof, door opname van bedorven, rottende aardappelen, door micro-organismen aangetast aardappelloof enz. zijn veroorzaakt, als solaninevergiftigingen beschreven.

Om na te gaan in hoeverre solanine giftig was, werd door FRENS een proef genomen met laboratoriumratten<sup>2)</sup>. Hierbij bleek, dat de ratten eerst bij een dagelijksche dosis van ongeveer 40 mg solanine (solanium puriss cryst. Merck) merkbaar last van deze stof kregen. Met het volgens de methode van LEPPER<sup>3)</sup> bereide solaninepreparaat konden met eenzelfde dosis van 40 mg per dag geen verschijnselen worden opgewekt. Met rauw of gedroogd aardappelloof door het rantsoen was bij de ratten bovengenoemde dosis lang niet te bereiken, zoodat ook de proeven daarmede negatief uitvielen.

Wanneer wij deze dosis van 40 mg voor ratten gaan omrekenen voor melkkoeien, wat gezien het feit, dat herkauwers veelal voor plantaardige vergiften minder gevoelig zijn dan alleseters, o.i. wel geoorloofd is, dan zou een koe

<sup>1)</sup> FRÖHNER, *Lehrbuch der Toxikologie* (1927).

<sup>2)</sup> *Verslag van het Rijkslanbouwproefstation te Hoorn* over 1943, blz. 10.

<sup>3)</sup> LEPPER, *Vorratspflege und Lebensmittelforschung* 1 (1938) 599.

TABEL C 6

## GROEP I (aardappelloopf)

Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der perioden

	Nummers der koeien											Gem.				
	1	4	15	18	19	24	30	37	44	46	48		50	51	56	
Melk (kg)	Voorperiode . . . . .	20,21	16,81	13,06	18,16	18,96	21,30	17,29	17,41	16,23	13,23	18,59	15,32	19,35	14,82	17,20
	Hoofdperiode I . . . . .	15,74	14,60	10,47	15,17	17,20	17,53	15,31	14,82	13,97	10,74	14,39	13,07	16,07	11,66	14,34
	Hoofdperiode II . . . . .	13,16	13,29	8,94	15,16	16,74	16,02	14,99	13,90	13,11	8,50	12,89	12,49	14,94	10,18	13,16
	Geheele hoofdperiode . . . . .	15,05	14,25	10,06	15,17	17,08	17,13	15,23	14,57	13,74	10,14	13,99	12,92	15,77	11,27	14,03
	Naperiode . . . . .	11,76	12,34	8,53	15,50	15,92	15,54	15,21	13,59	11,18	7,36	12,49	12,42	13,69	10,01	12,54
Vet (g)	Voorperiode . . . . .	639	655	357	591	715	646	501	551	607	372	549	613	698	493	570,5
	Hoofdperiode I . . . . .	483	524	283	479	602	520	429	466	484	305	425	476	581	371	459,1
	Hoofdperiode II . . . . .	414	490	235	493	565	478	428	457	453	256	403	467	545	336	430,0
	Geheele hoofdperiode . . . . .	464	515	270	483	593	509	428	463	475	292	419	474	572	362	451,4
	Naperiode . . . . .	362	426	205	495	548	433	423	441	399	204	360	464	526	296	398,7
Vetrijke droge stof (g)	Voorperiode . . . . .	1694	1462	1031	1498	1610	1769	1396	1474	1432	1077	1576	1350	1695	1274	1453
	Hoofdperiode I . . . . .	1286	1227	808	1210	1434	1412	1198	1222	1189	846	1171	1121	1368	979	1176
	Hoofdperiode II . . . . .	1067	1116	660	1226	1398	1288	1174	1142	1107	671	1063	1068	1275	855	1079
	Geheele hoofdperiode . . . . .	1228	1197	768	1215	1424	1379	1191	1201	1167	800	1142	1107	1343	946	1151
	Naperiode . . . . .	943	1028	619	1264	1321	1236	1198	1123	952	572	1022	1061	1173	830	1024
Vetpercentage	Voorperiode . . . . .	3,16	3,90	2,74	3,26	3,77	3,03	2,90	3,17	3,74	2,81	2,95	4,00	3,61	3,33	3,31
	Hoofdperiode I . . . . .	3,07	3,59	2,70	3,16	3,50	2,97	2,80	3,14	3,46	2,84	2,95	3,64	3,62	3,18	3,19
	Hoofdperiode II . . . . .	3,14	3,68	2,63	3,25	3,38	2,98	2,85	3,29	3,45	3,01	3,13	3,74	3,65	3,30	3,25
	Geheele hoofdperiode . . . . .	3,08	3,61	2,68	3,18	3,47	2,97	2,81	3,18	3,46	2,88	2,99	3,67	3,63	3,21	3,20
	Naperiode . . . . .	3,08	3,45	2,40	3,19	3,44	2,79	2,78	3,24	3,57	2,77	2,88	3,74	3,84	3,21	3,15

TABEL C 7

## GROEP II (controle)

Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der perioden

	Nummers der koeien														Gem.	
	3	11	12	14	20	29	33	34	38	39	43	60	64	68		
Melk (kg)	Voorperiode . . . . .	16,43	13,97	12,85	18,99	22,91	18,66	21,56	12,96	17,61	19,45	16,92	16,59	14,64	14,90	17,03
	Hoofdperiode I . . . . .	13,86	12,21	11,71	17,36	20,55	16,19	18,25	12,40	15,68	15,93	13,39	14,20	12,27	11,65	14,69
	Hoofdperiode II . . . . .	12,66	11,05	10,61	16,25	18,95	14,80	16,22	11,66	14,92	14,22	12,16	13,19	11,44	10,61	13,48
	Geheele hoofdperiode . . . . .	13,54	11,90	11,42	17,06	20,12	15,82	17,71	12,20	15,48	15,48	13,06	13,93	12,05	11,37	14,87
	Naperiode . . . . .	12,05	9,73	10,06	15,10	17,55	14,48	14,64	10,67	14,89	12,99	11,82	12,91	9,68	10,06	12,62
Vet (g)	Voorperiode . . . . .	602	537	430	607	731	629	686	493	579	700	589	623	425	447	577,0
	Hoofdperiode I . . . . .	511	460	385	536	652	537	599	447	491	579	526	557	351	347	498,4
	Hoofdperiode II . . . . .	468	405	346	501	613	484	533	420	461	508	473	551	325	315	457,4
	Geheele hoofdperiode . . . . .	499	446	374	527	641	523	581	440	483	560	512	555	344	339	487,4
	Naperiode . . . . .	432	337	320	479	556	469	505	371	452	474	454	505	273	294	421,5
Vetrijke droge stof (g)	Voorperiode . . . . .	1389	1246	1116	1576	1917	1625	1818	1118	1521	1658	1463	1488	1189	1215	1454
	Hoofdperiode I . . . . .	1163	1075	1008	1422	1708	1394	1546	1049	1345	1347	1161	1275	975	938	1243
	Hoofdperiode II . . . . .	1057	961	905	1329	1572	1267	1365	983	1269	1192	1050	1185	894	870	1186
	Geheele hoofdperiode . . . . .	1135	1045	980	1397	1671	1360	1497	1032	1325	1305	1131	1251	953	926	1214
	Naperiode . . . . .	982	825	844	1215	1430	1221	1213	881	1254	1073	1011	1144	739	816	1046
Vetpercentage	Voorperiode . . . . .	3,66	3,84	3,34	3,20	3,19	3,37	3,18	3,80	3,29	3,60	3,48	3,75	2,91	3,00	3,40
	Hoofdperiode I . . . . .	3,68	3,77	3,28	3,09	3,17	3,32	3,28	3,61	3,13	3,63	3,83	3,92	2,86	2,98	3,40
	Hoofdperiode II . . . . .	3,70	3,66	3,26	3,08	3,24	3,29	3,29	3,60	3,09	3,57	3,89	4,18	2,84	2,97	3,40
	Geheele hoofdperiode . . . . .	3,69	3,74	3,28	3,09	3,19	3,30	3,28	3,61	3,12	3,62	3,92	3,99	2,85	2,98	3,40
	Naperiode . . . . .	3,58	3,47	3,18	3,17	3,17	3,24	3,45	3,48	3,04	3,65	3,67	3,91	2,82	2,93	3,34

tot verteringsstoornissen; steeds werden de dagporties silage (ongeveer 0,95 kg droge stof) volledig en zelfs gretig gegeten.

De uitkomsten van de verteringsproeven zijn weergegeven in de tabellen B 1, B 2 en B 3. De verteringscoëfficiënten van de organische stof van alle 3 silages verschilden slechts weinig; zij varieerden van 72 tot 75. Ook de verteringscoëfficiënten van de vet- + zetmeelachtige stof waren bij de 3 silages practisch aan elkaar gelijk, n.l. ongeveer 78. De verteerbaarheid van de eiwitachtige stof en de ruwe celstof was afhankelijk van het gehalte aan deze bestanddeelen; de verteringscoëfficiënten van de eiwitachtige stof varieerden van 65 tot 81 en die van de ruwe celstof van 56 tot 66.

De met behulp van deze verteringscoëfficiënten berekende waarden voor zetmeelwaarde en verteerbaar eiwit zijn vermeld in tabel B 4. De zetmeelwaarden van de drie aardappelloofsilages varieerden van ongeveer 52 tot 55; deze kwamen dus ongeveer met die van een behoorlijke grassilage overeen.

In eiwitwaarde staken zij zeer gunstig bij de gewone grassilages af. Bij de minst geslaagde aardappelloofsilage lag het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof nog boven de 10 %, terwijl het bij de best geslaagde silage bijna 18 % bedroeg.

#### Voederproef met melkvee

Er werd een voederproef met lange proefperioden genomen met 2 groepen, elk van 14 herfstkalvers. Als proefvoeder ontving groep I per koe en per dag in hoofdperiode I 15 kg aardappelloofsilage van het loof van Eersteling (dus uit de Silo's I en III) en in hoofdperiode II 20 kg van de vochtiger aardappelloofsilage van het loof van Eigenheimer (dus uit de kleine betonsilo's I en II). Gedurende de geheele hoofdperiode ontving groep II (contrôlegroep) als proefvoeder per koe en per dag 15 kg grassilage (een goed geslaagde „melasse-silage”).

Nadat de dieren er geleidelijk aan waren gewend, werden de aardappelloofsilages van het loof van Eersteling vrij goed gegeten, slechts één koe liet dagelijks silageresten in de voergoot achter. De silage, bereid uit het niét gehakte, zeer stengelige loof van Eigenheimer (dus uit den kleinen betonsilo I) werd door ongeveer de helft der dieren vlot en volledig gegeten, de overige dieren lieten vrij geregeld resten (voornamelijk stengels) liggen; de silage, die bereid was uit het gehakte loof (dus uit den kleinen betonsilo II) werd daarentegen weer vrij goed gegeten.

De voederwaarden van de tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen zijn in tabel C 4 opgenomen. Hieruit blijkt, dat groep I gedurende de hoofdperiode minder zetmeelwaarde heeft ontvangen dan de contrôlegroep. De hoeveelheid verteerbare eiwitachtige stof, die groep I in hoofdperiode I ontving, was ongeveer even groot en in hoofdperiode II zelfs grooter dan die van de contrôlegroep.

Tengevolge van het zeer hooge kopergehalte van de aardappelloofsilages hebben de proefkoeien en ook de voor de verteringsproeven gebruikte hamels dusdanige doses koper ontvangen, dat het gevaar voor chronische kopervergiftiging niét denkbeeldig was. Bij deze proef zijn echter geen verschijnselen van chronische kopervergiftiging waargenomen. Wel vertoonden alle koeien van groep I ongeveer in het midden van hoofdperiode I, waarschijnlijk doordat

de aardappelloofsilage te koud werd gevoederd, plotseling gelijktijdig verschijnselen van vertoringsstoringen; van deze ziekte hebben de dieren zich zeer snel hersteld. Toch zal hierin wel de oorzaak moeten worden gezocht, dat de voedingstoestand der koeien van groep I gedurende de hoofdperiode iets slechter was geworden. De consistentie van den mest van beide groepen was vrijwel normaal.

De melk- en vetopbrengst van groep I was gedurende de hoofdperiode lager dan die van de contrôlegroep. Uitgedrukt in „standaardmelk” (met 3,33 % vet) bedroeg het gecorrigeerde productieverfchil  $0,52 \pm 0,16$  kg „standaardmelk” per koe en per dag. Ook de opbrengst aan vetvrije droge stof van groep I was lager dan die van groep II.

De verklaring van dit productieverfchil behoeft niet te liggen in een verlagenden invloed van de voeding van aardappelloofsilage, doch is waarschijnlijk te wijten aan het feit, dat de dieren van groep I gedurende de hoofdperiode minder zetmeelwaarde hebben ontvangen dan de dieren van de contrôlegroep.

Hierin kan ook wel de verklaring liggen, dat zoowel het vetpercentage als het percentage aan vetvrije droge stof van de melk van groep I gedurende de hoofdperiode iets lager was dan die van groep II.

Het joodgetal van het botervet werd door de voeding van aardappelloofsilage duidelijk verhoogd en wel gemiddeld met ongeveer 4 eenheden.

## SUMMARY

### A FEEDING TRIAL WITH POTATO-TOPS-SILAGES

#### A. Silage-making, changes and losses

In these investigations we used the tops of two different potato-breeds, viz. „Eersteling” and „Eigenheimer”; for the culture of planting-potatoes both had been harvested in the first half of July. In order to avoid pollution with soil the tops of both breeds had been cut shortly before the potatoes had been digged up. Both kinds of potato-tops had been ensiled with addition of A.I.V.-solution immediately after cutting.

The tops of „Eersteling” (15,0 % dry matter with 20,5 % crude protein) had been brought into two drained silos; in the first (Silo I) 6 l and in the second (Silo III) 7 l diluted acid had been added at 100 kg potato-tops.

With the tops of „Eigenheimer” (9 to 10 % dry matter with about 25 % crude protein) two water-tight little silos had been filled on addition of 5 l diluted acid at 100 kg tops, in the one (kleine betonsilo II) the material previously had been chopped up.

The silages of the tops of „Eersteling” proved to have succeeded rather well: the average pH of both was 4,4, the percentage of butyric acid 0,22 % and that of lactic acid 1,1 to 1,3 %.

In the sap 29 % of the total nitrogen was present in the form of ammonia.

In both silages there was a loss of about 20 per cent. of the organic matter and about 30 per cent. of the crude protein.

The average pH of both silages of the tops of „Eigenheimer” was low (3,1 to 3,2). They contained no butyric acid at all and in both the break-down of the protein was small.