

VERGELIJKEND ONDERZOEK  
OVER DE  
VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE VAN  
SCHIETERS EN VAN NORMALE BIETEN

WITH A SUMMARY

COMPARATIVE INVESTIGATIONS ON THE DIGESTIBILITY AND FEEDING  
VALUE OF BOLTERS AND OF NORMAL BEETS

N. D. DIJKSTRA



CENTRUM VOOR  
LANDBOUWPUBLIKATIES EN LANDBOUWDOCUMENTATIE

491675

De auteur, dr. N. D. Dijkstra, is wetenschappelijk hoofdambtenaar aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn”. Deze publikatie wordt onder auspiciën van dit instituut uitgegeven.

# INHOUD

	blz.
1. INLEIDING . . . . .	1
2. VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN DE BIETEKOPPEN MET BLADEREN . . . .	2
3. VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN DE BIETEN . . . . .	9
SAMENVATTING . . . . .	11
SUMMARY . . . . .	12
LITERATUUR . . . . .	13
TABELLEN . . . . .	14

## 1. INLEIDING

Onder schieters verstaat men bij bieten de zaadbieten die zich reeds in het eerste groeijaar vormen. Hoewel het ene ras veel resistenter is tegen schieten dan het andere ras, spelen uitwendige omstandigheden, zoals temperatuur en daglengte, bij het schieten een belangrijke rol. Dit schieten komt vooral voor, wanneer de temperatuur kort na het opkomen der zaden een tijdlang laag blijft. Bijgevolg zal bij vroege uitzaai de kans op schieters groter zijn dan bij latere zaai.

Vooraf in jaren waarin veel schieters voorkomen, komt de vraag nog al eens naar voren hoeveel de voederwaarde van schieters achterblijft bij die van normale bieten. Over de voederwaarde van de normale bieten en het loof zijn wij momenteel vrij goed georiënteerd. In de winter 1950/'51 werden aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn” enkele partijen bieten op verteerbaarheid onderzocht. Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek werden formules opgesteld voor de berekening van de zetmeelwaarde en het vre-gehalte (DIJKSTRA, 1953). Enkele jaren later werden ook voor het verse bieteloof, al of niet met kop, dergelijke formules opgesteld (DIJKSTRA, 1957). Kort geleden werden aan de hand van de resultaten van een verteerbaarheidsonderzoek van polyplouide bieten deze formules nog enigszins gewijzigd (DIJKSTRA, 1960).

Het hier volgend onderzoek had ten doel na te gaan in hoeverre de verteerbaarheid en voederwaarde van schieters afwijkt van die van gewone bieten.

## 2. VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN DE BIETEKOPPEN MET BLADEREN

Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van het loof van hooggehaltige groenkraag, in 1959 verbouwd op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn. Door vroeg te zaaien werd bereikt dat een vrij groot percentage van de bieten ging schieten. Gelijktijdig werd bij deze proef de verteerbaarheid bepaald van de bietekoppen en bladeren van geschoten en niet-geschoten bieten.

Voor elk van deze twee series verteringsproeven werd gebruik gemaakt van 3 hamels. Beide series bestonden uit 5 zonder onderbreking op elkaar volgende hoofdperioden van 7 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 10 dagen.

De dieren kregen naast het loof geen andere voedermiddelen, alleen ontvingen ze over hun rantsoen 30 g geslibd krijt en 5 g keuzenzout per dier per dag.

Voor deze verteringsproeven werd tweemaal per week vers loof van het land gehaald. Verder werden er bij het afwegen van de dagporties dadelijk droge-stofbepalingen in het loof verricht. Aan de hand van deze droge-stofgehaltenes werden de porties zodanig gevarieerd, dat elke hamel gedurende de gehele proef van dag tot dag steeds een even grote hoeveelheid droge stof ontving. Bij beide series proeven was dit ongeveer 900 g. De voorperiode begon op 28 juli en het onderzoek werd beëindigd op 11 september.

De *chemische samenstelling* van het bij deze proeven gebruikte loof is vermeld in tabel 1.

Voor vergelijking hebben wij de analyses van het loof van de geschoten en niet-geschoten bieten gemiddeld, hoewel dit theoretisch misschien niet verantwoord is, omdat de chemische samenstelling van het gewas tijdens de proeven niet constant is gebleven.

Bij het ouder worden vindt er een stijging van het droge-stofgehalte plaats, terwijl in de droge stof het eiwit- en asgehalte afneemt en het ruwe-celstofgehalte toeneemt.

Bij het loof van de normale bieten is deze tendens slechts in geringe mate aanwezig; bij het loof van de schieters waren deze veranderingen duidelijk.

Er is bij deze proef een belangrijk verschil in chemische samenstelling tussen het loof van schieters en van gewone bieten.

In de eerste plaats is het droge-stofgehalte van het loof van de schieters gemiddeld ongeveer 3 % hoger dan dat van de normale bieten.

In de droge stof is bij het loof van de schieters zowel het ruwe- als het werkelijke-eiwitgehalte duidelijk lager dan bij dat van normale bieten; bij het ruwe eiwit is dit verschil gemiddeld 4,2 %. Het verschil in ruwe-celstofgehalte is nog veel groter; het loof van de bij deze proef gebruikte schieters bevatte bijna tweemaal zoveel ruwe celstof als dat van normale bieten (gemiddeld 20,6 tegen 10,7 %).

Ook was er een verschil in asgehalte. Het loof van de gewone bieten bevatte gemiddeld 16,7 % as in de droge stof tegen 13,1 % in dat van schieters. Dit is niet te wijten aan een meerdere of mindere verontreiniging met grond. In alle monsters was

TABLE 1. Samenstelling van het bij de verteringsproeven gebruikte loof van geschoten en niet-geschoten bieten

	In de droge stof (%)					
	Droge stof (%)	Ruw eiwit	Overige koolhydraaten + vet	Ruwe celstof	Werke-lijk eiwit	
<b>Loof van schieters (V 584)</b>						
1e periode: 7-13 aug.	14,06	14,04	52,92	19,16	13,88	
2e periode: 14-20 aug.	14,04	14,58	51,97	19,88	13,57	
3e periode: 21-27 aug.	14,70	14,46	52,54	19,32	13,68	
4e periode: 28 aug.-3 sept.	15,80	12,09	53,20	21,97	12,74	
5e periode: 4-10 sept.	16,28	12,23	53,14	22,81	11,82	
Gemiddeld	14,98	13,48	52,75	20,63	13,14	
<b>Loof van normale bieten (V 585)</b>						
1e periode: 8-14 aug.	10,99	17,74	54,79	10,76	16,71	
2e periode: 15-21 aug.	11,49	18,71	54,32	10,19	16,78	
3e periode: 22-28 aug.	12,19	17,10	54,72	10,75	17,43	
4e periode: 29 aug.-4 sept.	12,23	18,27	54,34	10,80	16,59	
5e periode: 5-11 sept.	12,81	16,58	56,50	11,05	15,87	
Gemiddeld	11,94	17,68	54,93	10,71	16,68	
<b>Leaves of bolters</b>						
1st period: Aug. 7-13					10,63	
2nd period: Aug. 14-20					10,44	
3rd period: Aug. 21-27					10,46	
4th period: Aug. 28-Sept. 3					8,58	
5th period: Sept. 4-10					8,92	
Average					9,69	
<b>Leaves of normal beets</b>						
1st period: Aug. 8-14					12,99	
2nd period: Aug. 15-21					12,85	
3rd period: Aug. 22-28					11,79	
4th period: Aug. 29-Sept. 4					12,50	
5th period: Sept. 5-11					11,42	
Average					12,31	
<b>In dry matter (%)</b>						
	Dry matter (%)	Crude protein	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

TABLE 1. Composition of leaves of bolters and of normal beets used in the digestion experiments

4 TABEL 2. Verteringscoëfficiënten van het bij deze proeven gebruikte loof van geschoten en niet-geschoten bieten

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koohydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<i>Loof van schietiers (V 584)</i>							
1e periode: 7-13 aug.	63,0	63,7	74,1	75,8	22,6	58,7	66,7
2e periode: 14-20 aug.	59,0	59,7	74,8	73,2	13,5	54,6	65,9
3e periode: 21-27 aug.	61,7	62,8	75,3	75,5	18,7	55,1	67,4
4e periode: 28 aug.-3 sept.	57,7	58,0	70,4	73,3	13,9	55,9	59,9
5e periode: 4-10 sept.	54,8	55,5	70,2	72,3	8,4	49,5	58,0
Gemiddeld	59,2	59,9	73,0	74,0	15,4	54,8	63,6
<i>Leaves of bolters</i>							
1st period: Aug. 7-13							
2nd period: Aug. 14-20							
3rd period: Aug. 21-27							
4th period: Aug. 28-Sept. 3							
5th period: Sept. 4-10							
Average							
<i>Leaves of normal beets</i>							
1e periode: 8-14 aug.	80,5	85,8	84,2	90,7	63,4	54,0	79,4
2e periode: 15-21 aug.	80,8	86,0	85,4	90,6	62,3	55,0	80,0
3e periode: 22-28 aug.	79,7	84,7	83,9	89,0	64,2	56,0	78,1
4e periode: 29 aug.-4 sept.	81,1	86,5	85,3	91,0	65,8	54,3	79,6
5e periode: 5-11 sept.	81,8	86,8	84,5	91,0	68,4	55,4	79,0
Gemiddeld	80,8	86,0	84,7	90,5	64,8	54,9	79,2
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

TABEL 2. Digestion coefficients of leaves of bolters and of normal beets used in the digestion trials

het zandgehalte laag; in de droge stof van het blad van schieters bedroeg het gemiddeld 0,45 % tegen 0,60 % in het blad van de normale bieten. Door al deze factoren is het gehalte aan overige koolhydraten in de droge stof van het loof van normale bieten gemiddeld ongeveer 2 % hoger dan in dat van schieters.

De *verteerbaarheid* van het bij deze proeven gebruikte loof is opgenomen in de tabellen A en B en een overzicht van de gemiddelde verteringscoëfficiënten in tabel 2.

In deze tabel hebben wij de verteringscoëfficiënten van het loof van de geschoten en nièt-geschoten bieten gemiddeld. Dit is voor het loof van de normale bieten zeker geoorloofd, daar de *verteerbaarheid* hiervan tijdens de proef niet veranderde.

Bij het loof van de schieters was wel een verandering; hier nam de *verteerbaarheid* van alle bestanddelen bij het ouder worden af. Voor een gemakkelijke vergelijking van de beide soorten loof hebben wij toch bij dit loof ook gemiddelde verteringscoëfficiënten berekend.

Er is een belangrijk verschil in *verteerbaarheid* tussen de beide loofsoorten. Terwijl bij deze proeven de organische stof van het loof van normale bieten gemiddeld voor 86 % *verteerbaar* was, was dit bij het loof van schieters slechts voor 60 % het geval. Bij het ruw eiwit waren deze cijfers resp. 85 en 73 % en bij overige koolhydraten 90 en 74 %. Het grootste verschil werd gevonden bij de ruwe celstof. Terwijl de ruwe celstof in het loof van de normale bieten voor 65 % *verteerbaar* was, was ze in het loof van de schieters gemiddeld slechts voor 15 % *verteerbaar*.

Met behulp van de samenstelling uit tabel 1 en de verteringscoëfficiënten uit tabel 2 hebben wij de *voederwaarde* van de verschillende partijen bietekoppen en -blad be-

TABEL 3. Voederwaarde van de droge stof van het bij deze proeven gebruikte loof van geschoten en nièt-geschoten bieten

	Loof van schieters			Loof van normale bieten			
	Voeder-norm ruw eiwit	Verteer-baar werkelijk eiwit	Zetmeel-waarde	Voeder-norm ruw eiwit	Verteer-baar werkelijk eiwit	Zetmeel-waarde	
1e periode	10,40	7,09	48,7	14,94	10,31	67,4	<i>1st period</i>
2e periode	10,91	6,88	45,2	15,98	10,28	67,6	<i>2nd period</i>
3e periode	10,89	7,05	47,9	14,35	9,21	66,0	<i>3rd period</i>
4e periode	8,51	5,14	43,7	15,58	9,95	68,1	<i>4th period</i>
5e periode	8,59	4,83	41,8	14,01	9,02	68,9	<i>5th period</i>
Gemiddeld	9,86	6,20	45,5	14,97	9,75	67,6	<i>Average</i>
	<i>Dig.</i> <i>crude</i> <i>protein</i>	<i>Dig.</i> <i>true</i> <i>protein</i>	<i>Starch</i> <i>equivalent</i>	<i>Dig.</i> <i>crude</i> <i>protein</i>	<i>Dig.</i> <i>true</i> <i>protein</i>	<i>Starch</i> <i>equivalent</i>	
	<i>Leaves of bolters</i>			<i>Leaves of normal beets</i>			

TABLE 3. Feeding value of the dry matter of leaves of bolters and of normal beets used in the digestion trials



60 TABEL 4. Vergelijking van de gevonden met de theoretische voederwaarde in de organische stof bij het loof van geschoten en niet-geschoten bieten

	Voedernorm ruw eiwit			Zetmeelwaarde		
	Gevonden	Berekend	Verschil	Gevonden	Berekend	Verschil
<b>Loof van schietsters</b>						
1e periode	12,08	12,57	- 3,9 %	56,5	63,1	- 10,4 %
2e periode	12,62	13,08	- 3,5 %	52,3	61,8	- 15,3 %
3e periode	12,61	12,97	- 2,8 %	55,5	62,8	- 11,7 %
4e periode	9,76	10,38	- 6,0 %	50,0	58,1	- 13,9 %
5e periode	9,74	10,39	- 6,3 %	47,4	56,9	- 16,7 %
Gemiddeld	11,36	11,88	- 4,4 %	52,4	60,6	- 13,5 %
<b>Loof van normale bieten</b>						
1e periode	17,93	17,05	+ 5,2 %	81,0	78,9	+ 2,6 %
2e periode	19,20	18,11	+ 6,0 %	81,3	80,0	+ 1,5 %
3e periode	17,38	16,52	+ 5,2 %	79,9	78,7	+ 1,5 %
4e periode	18,68	17,59	+ 6,2 %	81,6	78,8	+ 3,5 %
5e periode	16,65	15,63	+ 6,5 %	81,9	78,5	+ 4,4 %
Gemiddeld	17,97	16,98	+ 5,8 %	81,1	79,0	+ 2,7 %
	<i>Determined</i>	<i>Calculated</i>	<i>Difference</i>	<i>Determined</i>	<i>Calculated</i>	<i>Difference</i>
	<i>Digestible crude protein</i>			<i>Starch equivalent</i>		

TABEL 4. Comparison of the determined with the calculated feeding value in the organic matter of the leaves of both kinds of beets

rekend. Bij dit gewas is het begrip voedernorm ruw eiwit identiek met verteerbaar ruw eiwit. De zetmeelwaarde werd berekend volgens onze vereenvoudigde berekeningswijze; als faktor voor ruwe-celstof-afrek werd 0,29 gebruikt. De aldus verkregen uitkomsten zijn opgenomen in tabel 3.

Bij het loof van de normale bieten vertoonde het gehalte aan verteerbaar eiwit bij het ouder worden de neiging iets te dalen; bij de zetmeelwaarde was dit beslist niet het geval.

Bij het loof van de schieters daarentegen daalde zowel het gehalte aan ruw- en werkelijk eiwit als de zetmeelwaarde duidelijk bij het ouder worden.

Er is een groot verschil in voederwaarde tussen het loof van schieters en van normale bieten. Bij deze proef lag de gemiddelde zetmeelwaarde en het gemiddelde gehalte aan ruw eiwit in de droge stof bij het loof van schieters slechts op ongeveer  $\frac{2}{3}$  deel van die bij normale bieten.

In tabel 4 hebben wij de gevonden voederwaarden vergeleken met de theoretische waarden die met behulp van de formules zijn berekend. Om de vergelijking gemakkelijker te maken, zijn alle waarden omgerekend op de organische stof.

De voederwaarde van het loof van de normale bieten was bijzonder hoog; het gemiddelde gehalte aan vre lag 5,8 en de gemiddelde zetmeelwaarde 2,7 % boven de theoretisch berekende waarden.

Het loof van de schieters van deze bieten lag daarentegen duidelijk beneden de berekende waarden; bij de zetmeelwaarde was dit zelfs gemiddeld 13,5 %.

TABEL 5. Samenstelling der droge stof(%) en verteringscoëfficiënten van geschoten en niet-geschoten bieten

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige koolhy- draten + vet	Ruwe celstof	Ash	Werkelijk eiwit	<i>Bolters</i> <i>Composition</i> <i>Digestion coefficients:</i>
Schiclers (V 624)								
Samenstelling	22,01		3,35	82,63	8,89	5,13	2,01	
Verteringscoëfficiënten:								
Hamel S	78,3	85,6	28,1	93,5	33,3	—	—	<i>Wether S</i>
Hamel T	84,2	90,3	42,5	95,1	63,0	—	—	<i>Wether T</i>
Hamel U	76,7	79,2	3,1	85,3	50,7	38,0	—	<i>Wether U</i>
Gemiddeld (zonder U)	81,2	88,0	35,3	94,3	48,2	—	—	<i>Average (without U)</i>
<i>Normal beets</i>								
Samenstelling	22,87		5,47	84,30	5,61	4,62	2,62	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten	87,6	89,4	42,8	94,6	56,3	48,4	—	<i>Digestion coefficients</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 5. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of bolters in comparison with normal beets

### 3. VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN DE BIETEN

Het lag in de bedoeling naast de koppen en bladeren van de in 1959 op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn verbouwde groenkraag ook de wèl- en nièt-geschoten bieten op verteerbaarheid te onderzoeken.

Zowel bij de normale bieten als bij de schieters zijn de verteringsproeven mislukt, doordat de dieren de bieten niet in voldoende mate wilden opnemen.

In de herfst van 1960 werd de proef met geschoten bieten herhaald. Nu werd gebruik gemaakt van schieters van suikerbieten, verbouwd in de Wieringermeerpolder.

De verteerbaarheid werd bepaald met behulp van 3 hamels. De verteringsproef bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen. De bieten werden gevoederd naast een grondrantsoen van 400 g grasmeel, waarvan de verteerbaarheid in een afzonderlijke verteringsproef was vastgesteld. De hoeveelheid der verstrekte bieten varieerde door het wisselende drogestofgehalte; ze werd steeds zo gekozen, dat de opgenomen hoeveelheid droge stof van dag tot dag constant bleef.

De dagelijks verstrekte hoeveelheid bieten wisselde van 2,045-2,204 kg. Hiernaast ontvingen de hamels 30 g geslibd kriet en 5 g keukenzout per dier per dag.

De resultaten van deze verteringsproef zijn opgenomen in tabel 5.

De overeenstemming van de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren was niet fraai. Tenslotte hebben wij, daar de overige koolhydraten verreweg de belangrijkste bestanddelen van de bieten uitmaken, vooral gelet op de verteringscoëfficiënten van de koolhydraten. Die van S en T kwamen zeer goed met elkaar overeen, terwijl die van hamel U veel lager was. Daarom hebben wij bij de berekening van de gemiddelden de uitkomsten van hamel U buiten beschouwing gelaten.

Voor vergelijking hebben wij de gemiddelde cijfers van een vijftal soorten suikerbieten uit een vroeger onderzoek (DIJKSTRA, 1960) over de verteerbaarheid en voederwaarde van bieten in deze tabel opgenomen.

Wat de samenstelling betreft, zien wij dat het eiwitgehalte van de schieters duidelijk lager en het ruwe-celstofgehalte belangrijk hoger is dan dat van normale bieten.

Bij de verteringscoëfficiënten waren de verschillen daarentegen gering. De belangrijkste bestanddelen - de overige koolhydraten - werden in beide gevallen vrijwel evengoed verteerd. De verteerbaarheid van het ruw eiwit was iets geringer. Dit is echter normaal, daar het eiwitgehalte ook lager is en er bij bieten een goed verband tussen deze beide grootheden bestaat.

Met behulp van de gegevens uit deze tabel hebben wij het gehalte aan voedernorm ruw eiwit en zetmeelwaarde berekend van de bij deze proef gebruikte schieters. Voor vergelijking hebben wij daarnaast geplaatst de gemiddelde voederwaardecijfers van de vijf partijen suikerbieten. Bij bieten is voedernorm ruw eiwit identiek met verteerbaar ruw eiwit.

TABEL 6. Voederwaarde van schieters in vergelijking tot die van normale bieten met ongeveer hetzelfde droge-stofgehalte

	In de droge stof		In het verse materiaal			
	Voeder-norm ruw eiwit (%)	Zetmeel-waarde	Droge stof (%)	Voeder-norm ruw eiwit (%)	Zetmeel-waarde	
Schieters	1,18	60,0	22,0	0,26	13,2	<i>Bolters</i>
Normale suikerbieten	2,41	61,3	22,9	0,55	14,0	<i>Normal sugar beets</i>
	<i>Digestible crude protein (%)</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Dry matter (%)</i>	<i>Digestible crude protein (%)</i>	<i>Starch equivalent</i>	
	<i>In dry matter</i>		<i>In fresh material</i>			

TABLE 6. Feeding value of bolters in comparison with that of normal beets with about the same dry matter content

De zetmeelwaarde werd berekend volgens de door ons voorgestelde vereenvoudigde berekeningswijze (met verwaarlozing van het vetgehalte en met gebruikmaking van verteerbaar ruw eiwit in plaats van verteerbaar werkelijk eiwit). Bij deze berekening werd als faktor voor onvolwaardigheid 72 aangenomen, zoals door KELLNER wordt opgegeven voor de gemiddelde voederbieten. De verkregen uitkomsten zijn opgenomen in tabel 6.

Uit deze tabel blijkt dat de bij deze proef gebruikte schieters een lager vregehalte bezitten dan de normale bieten, terwijl de zetmeelwaarde slechts weinig bij die van normale bieten ten achterblijft.

## SAMENVATTING

Met behulp van hamels werd in de herfst van 1959 een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van schieters.

Bij het onderzoek van de koppen met bladeren van hooggehaltige groenkraag werd het loof van schieters vergeleken met dat van de normale bieten van dezelfde partij. Dit vergelijkende onderzoek vond plaats gedurende 5 op elkaar volgende perioden van 7 dagen.

De chemische samenstelling van deze partijen loof is vermeld in tabel 1. Bij het ouder worden veranderde de chemische samenstelling van het loof van schieters veel sterker dan van het loof van de normale bieten. Deze veranderingen waren een stijging van het droge-stofgehalte en in de droge stof een afname van het eiwit- en asgehalte en een toename van het ruwe-celstofgehalte.

Verder was er een belangrijk verschil tussen de gemiddelde samenstelling van het loof van schieters en dat van gewone bieten; bij het loof van de schieters was het eiwit- en asgehalte duidelijk lager en het ruwe-celstofgehalte veel hoger.

De gemiddelde verteringscoëfficiënten zijn vermeld in tabel 2. Terwijl bij het loof van de normale bieten de verteerbaarheid tijdens de proef niet veranderde, nam bij het loof van schieters de verteerbaarheid van alle bestanddelen bij het ouder worden af. Er was een belangrijk verschil in verteerbaarheid tussen het loof van de schieters en dat van de normale bieten. De verteerbaarheid van alle organische bestanddelen was bij de schieters lager en die van de ruwe celstof zelfs veel lager.

De berekende voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 3.

In tegenstelling met het loof van de normale bieten daalde bij de schieters de voederwaarde duidelijk bij het ouder worden. Er was een groot verschil in voederwaarde tussen het loof van de schieters en van de normale bieten; zowel het vregehalte als de zetmeelwaarde in de droge stof waren bij het loof van schieters slechts ongeveer 2/3 deel van die van normale bieten.

De verteringsproef met de bij deze proeven behorende bieten mislukte, doordat de hamels er niet voldoende van wilden opnemen.

In de herfst van 1960 werd een nieuwe verteringsproef met bieten genomen en wel met die van schieters van suikerbieten. De resultaten van dit verteerbaarheids-onderzoek zijn vermeld in tabel 5. Voor vergelijking diende het gemiddelde van een vijftal soorten suikerbieten uit een vroeger onderzoek. Het eiwitgehalte van de schieters was lager en het ruwe-celstofgehalte belangrijk hoger dan dat van de normale bieten. De verteerbaarheid van de schieters was echter bijna even hoog als dat van de normale bieten. De voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 6. De door ons onderzochte schieters bezaten een lager vregehalte dan de normale bieten; in zetmeelwaarde bleven zij echter slechts weinig bij normale bieten ten achter.

## SUMMARY

### COMPARATIVE INVESTIGATIONS ON DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF BOLTERS AND OF NORMAL BEETS

In the autumn of 1959 digestion trials with wethers were carried out in order to obtain information about the digestibility and feeding value of bolters.

We started with trials about the digestibility of the leaves and tops. In this experiment the digestibility of leaves of bolters was compared with that of normal beets of the same crop during 5 successive periods of 7 days.

The chemical composition of these leaves is mentioned in table 1. When growing older the composition of the leaves of bolters changed much more than that of normal beets. These changes were an increase in dry matter content and in the dry matter a decrease in protein and ash content and an increase in crude fibre content. Moreover there was an important difference between the average composition of leaves of bolters and that of common beets: in leaves of bolters the protein and ash content are distinctly lower and the crude fibre content much higher.

The average digestion coefficients are mentioned in table 2. Whereas the digestibility of the leaves of normal beets did not change during the experiment, in the leaves of bolters the digestibility of all components decreased with age. There was an important difference in digestibility between leaves of bolters and those of normal beets. In leaves of bolters the digestibility of all organic components was lower and that of crude fibre even much lower.

The calculated feeding value-figures are mentioned in table 3. Whereas the feeding value of the leaves of normal beets was rather constant, that of bolters decreased clearly with age. There was a big difference in feeding value between the leaves of bolters and that of normal beets; the dig. crude protein content as well as the starch equivalent in the dry matter were in the leaves of bolters only about two-third of that in the leaves of normal beets.

Owing to a too low ingestion by wethers the digestion trial with the beets in these experiments failed.

In the autumn of 1960 a new digestion trial with beets was carried out and still with those of bolters of sugar beets. The results of this digestion trial are mentioned in table 5. We used for comparison the average figures of 5 lots of sugar beets of an earlier research.

The protein content of the beets of bolters was lower and the crude fibre content distinctly higher than in normal beets. However, the digestibility of these beets was almost as high as that of normal beets.

The feedingvalue-figures are mentioned in table 6. In the beets of bolters of this experiment the digestible crude protein content was lower, whereas the starch equivalent was almost as high as that of normal beets.

## SAMENVATTING

Met behulp van hamels werd in de herfst van 1959 een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van schieters.

Bij het onderzoek van de koppen met bladeren van hooggehaltige groenkraag werd het loof van schieters vergeleken met dat van de normale bieten van dezelfde partij. Dit vergelijkende onderzoek vond plaats gedurende 5 op elkaar volgende perioden van 7 dagen.

De chemische samenstelling van deze partijen loof is vermeld in tabel 1. Bij het ouder worden veranderde de chemische samenstelling van het loof van schieters veel sterker dan van het loof van de normale bieten. Deze veranderingen waren een stijging van het droge-stofgehalte en in de droge stof een afname van het eiwit- en asgehalte en een toename van het ruwe-celstofgehalte.

Verder was er een belangrijk verschil tussen de gemiddelde samenstelling van het loof van schieters en dat van gewone bieten; bij het loof van de schieters was het eiwit- en asgehalte duidelijk lager en het ruwe-celstofgehalte veel hoger.

De gemiddelde verteringscoëfficiënten zijn vermeld in tabel 2. Terwijl bij het loof van de normale bieten de verteerbaarheid tijdens de proef niet veranderde, nam bij het loof van schieters de verteerbaarheid van alle bestanddelen bij het ouder worden af. Er was een belangrijk verschil in verteerbaarheid tussen het loof van de schieters en dat van de normale bieten. De verteerbaarheid van alle organische bestanddelen was bij de schieters lager en die van de ruwe celstof zelfs veel lager.

De berekende voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 3.

In tegenstelling met het loof van de normale bieten daalde bij de schieters de voederwaarde duidelijk bij het ouder worden. Er was een groot verschil in voederwaarde tussen het loof van de schieters en van de normale bieten; zowel het vregehalte als de zetmeelwaarde in de droge stof waren bij het loof van schieters slechts ongeveer 2/3 deel van die van normale bieten.

De verteringsproef met de bij deze proeven behorende bieten mislukte, doordat de hamels er niet voldoende van wilden opnemen.

In de herfst van 1960 werd een nieuwe verteringsproef met bieten genomen en wel met die van schieters van suikerbieten. De resultaten van dit verteerbaarheids-onderzoek zijn vermeld in tabel 5. Voor vergelijking diende het gemiddelde van een vijftal soorten suikerbieten uit een vroeger onderzoek. Het eiwitgehalte van de schieters was lager en het ruwe-celstofgehalte belangrijk hoger dan dat van de normale bieten. De verteerbaarheid van de schieters was echter bijna even hoog als dat van de normale bieten. De voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 6. De door ons onderzochte schieters bezaten een lager vregehalte dan de normale bieten; in zetmeelwaarde bleven zij echter slechts weinig bij normale bieten ten achter.



## SUMMARY

### COMPARATIVE INVESTIGATIONS ON DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF BOLTERS AND OF NORMAL BEETS

In the autumn of 1959 digestion trials with wethers were carried out in order to obtain information about the digestibility and feeding value of bolters.

We started with trials about the digestibility of the leaves and tops. In this experiment the digestibility of leaves of bolters was compared with that of normal beets of the same crop during 5 successive periods of 7 days.

The chemical composition of these leaves is mentioned in table 1. When growing older the composition of the leaves of bolters changed much more than that of normal beets. These changes were an increase in dry matter content and in the dry matter a decrease in protein and ash content and an increase in crude fibre content. Moreover there was an important difference between the average composition of leaves of bolters and that of common beets: in leaves of bolters the protein and ash content are distinctly lower and the crude fibre content much higher.

The average digestion coefficients are mentioned in table 2. Whereas the digestibility of the leaves of normal beets did not change during the experiment, in the leaves of bolters the digestibility of all components decreased with age. There was an important difference in digestibility between leaves of bolters and those of normal beets. In leaves of bolters the digestibility of all organic components was lower and that of crude fibre even much lower.

The calculated feeding value-figures are mentioned in table 3. Whereas the feeding value of the leaves of normal beets was rather constant, that of bolters decreased clearly with age. There was a big difference in feeding value between the leaves of bolters and that of normal beets; the dig. crude protein content as well as the starch equivalent in the dry matter were in the leaves of bolters only about two-third of that in the leaves of normal beets.

Owing to a too low ingestion by wethers the digestion trial with the beets in these experiments failed.

In the autumn of 1960 a new digestion trial with beets was carried out and still with those of bolters of sugar beets. The results of this digestion trial are mentioned in table 5. We used for comparison the average figures of 5 lots of sugar beets of an earlier research.

The protein content of the beets of bolters was lower and the crude fibre content distinctly higher than in normal beets. However, the digestibility of these beets was almost as high as that of normal beets.

The feedingvalue-figures are mentioned in table 6. In the beets of bolters of this experiment the digestible crude protein content was lower, whereas the starch equivalent was almost as high as that of normal beets.

## LITERATUUR

- DIJESTRA, N. D. De verteerbaarheid en voederwaarde van bieten. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 59.7 (1953).  
— Proefnemingen over het inkuilen van bietekoppen en -loof. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 63.18 (1957).  
— De verteerbaarheid en voederwaarde van polyploide bieten. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 66.3 (1960).

TABEL A. Verteringscoëfficiënten van het bij deze proeven gebruikte loof van schieters (V 584)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
7-13 aug.								<i>Aug. 7-13</i>
Hamel A	62,9	63,8	75,2	75,6	22,6	57,2	67,9	<i>Wether A</i>
Hamel B	62,5	63,0	75,2	74,9	21,3	59,5	67,6	<i>Wether B</i>
Hamel C	63,7	64,4	71,9	77,0	23,8	59,4	64,7	<i>Wether C</i>
Gemiddeld	63,0	63,7	74,1	75,8	22,6	58,7	66,7	<i>Average</i>
14-20 aug.								<i>Aug. 14-20</i>
Hamel A	58,8	59,6	74,6	72,7	14,2	54,2	65,4	<i>Wether A</i>
Hamel B	57,9	58,5	74,9	72,0	11,4	54,0	66,1	<i>Wether B</i>
Hamel C	60,4	61,1	74,9	75,0	14,8	55,7	66,1	<i>Wether C</i>
Gemiddeld	59,0	59,7	74,8	73,2	13,5	54,6	65,9	<i>Average</i>
21-27 aug.								<i>Aug. 21-27</i>
Hamel A	62,5	63,5	75,6	75,9	20,6	56,3	68,3	<i>Wether A</i>
Hamel B	61,6	62,8	75,5	75,8	17,6	54,5	66,7	<i>Wether B</i>
Hamel C	61,1	62,2	74,9	74,9	18,0	54,4	67,1	<i>Wether C</i>
Gemiddeld	61,7	62,8	75,3	75,5	18,7	55,1	67,4	<i>Average</i>
28 aug.-3 sept.								<i>Aug. 28-Sept. 3</i>
Hamel A	58,6	59,0	70,3	74,1	16,0	55,6	59,8	<i>Wether A</i>
Hamel B	56,3	56,1	70,9	71,9	9,7	57,8	59,7	<i>Wether B</i>
Hamel C	58,2	58,8	70,1	74,0	15,9	54,2	60,3	<i>Wether C</i>
Gemiddeld	57,7	58,0	70,4	73,3	13,9	55,9	59,9	<i>Average</i>
4-10 sept.								<i>Sept. 4-10</i>
Hamel A	55,7	56,4	70,3	72,5	11,7	50,1	59,0	<i>Wether A</i>
Hamel B	56,0	56,8	71,4	73,1	11,0	50,2	59,5	<i>Wether B</i>
Hamel C	52,7	53,3	68,9	71,4	2,5	48,2	55,6	<i>Wether C</i>
Gemiddeld	54,8	55,5	70,2	72,3	8,4	49,5	58,0	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL A. Digestion coefficients of leaves of bolters used in the digestion experiments

TABEL B. Verteringscoëfficiënten van het bij deze proeven gebruikte loof van normale bieten (V 585)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
8-14 aug.								<i>Aug. 8-14</i>
Hamel S	80,1	85,3	84,3	90,3	61,1	54,2	79,7	<i>Wether S</i>
Hamel T	80,5	86,0	84,5	90,6	64,8	53,2	80,0	<i>Wether T</i>
Hamel U	80,9	86,2	83,7	91,3	64,3	54,6	78,5	<i>Wether U</i>
Gemiddeld	<i>80,5</i>	<i>85,8</i>	<i>84,2</i>	<i>90,7</i>	<i>63,4</i>	<i>54,0</i>	<i>79,4</i>	<i>Average</i>
15-21 aug.								<i>Aug. 15-21</i>
Hamel S	80,3	85,6	85,5	90,2	60,9	54,1	80,3	<i>Wether S</i>
Hamel T	80,5	85,8	85,3	90,6	61,3	54,2	79,9	<i>Wether T</i>
Hamel U	81,5	86,5	85,3	90,9	64,7	56,6	79,9	<i>Wether U</i>
Gemiddeld	<i>80,8</i>	<i>86,0</i>	<i>85,4</i>	<i>90,6</i>	<i>62,3</i>	<i>55,0</i>	<i>80,0</i>	<i>Average</i>
22-28 aug.								<i>Aug. 22-28</i>
Hamel S	80,4	85,5	84,4	90,2	63,1	56,0	78,4	<i>Wether S</i>
Hamel T	80,5	85,7	84,3	90,4	63,9	55,7	78,6	<i>Wether T</i>
Hamel U	78,3	83,0	83,1	86,5	65,5	56,2	77,3	<i>Wether U</i>
Gemiddeld	<i>79,7</i>	<i>84,7</i>	<i>83,9</i>	<i>89,0</i>	<i>64,2</i>	<i>56,0</i>	<i>78,1</i>	<i>Average</i>
29 aug.-4 sept.								<i>Aug. 29-Sept. 4</i>
Hamel S	81,6	86,6	85,5	91,0	66,2	56,4	79,8	<i>Wether S</i>
Hamel T	80,8	86,4	84,7	91,0	66,0	52,7	79,1	<i>Wether T</i>
Hamel U	81,0	86,4	85,7	90,9	65,1	53,7	79,8	<i>Wether U</i>
Gemiddeld	<i>81,1</i>	<i>86,5</i>	<i>85,3</i>	<i>91,0</i>	<i>65,8</i>	<i>54,3</i>	<i>79,6</i>	<i>Average</i>
5-11 sept.								<i>Sept. 5-11</i>
Hamel S	81,3	86,3	83,6	90,7	68,1	54,7	78,2	<i>Wether S</i>
Hamel T	81,8	87,0	84,9	91,4	67,9	54,4	79,1	<i>Wether T</i>
Hamel U	82,2	87,0	85,0	91,0	69,3	57,1	79,6	<i>Wether U</i>
Gemiddeld	<i>81,8</i>	<i>86,8</i>	<i>84,5</i>	<i>91,0</i>	<i>68,4</i>	<i>55,4</i>	<i>79,0</i>	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL B. Digestion coefficients of leaves of normal beets used in the digestion experiments