

INSTITUUT VOOR VEEVOEDINGSONDERZOEK „HOORN”

DE VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE
VAN POLYPLOIDE BIETEN

WITH A SUMMARY

THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF POLYPLOID BEETS

N. D. DIJKSTRA

CENTRUM VOOR



VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 663 - WAGENINGEN - 1960

755803

INHOUD

I. INLEIDING	5
II. VERTERINGSPROEVEN IN DE WINTER 1956/'57	6
III. VERTERINGSPROEVEN IN DE WINTER 1957/'58	8
1. Onderzoek van de bieten	8
2. Onderzoek van de bietekoppen met bladeren	8
IV. VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE	10
1. De voederwaarde van de bieten	10
2. De voederwaarde van de bietekoppen met bladeren	12
SAMENVATTING	15
SUMMARY	16
LITERATUUR	16
TABELLEN	17

De auteur, dr. N. D. DIJKSTRA, is wetenschappelijk hoofdbtenaar
aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn”

I. INLEIDING

Hoewel het begrip polyploidie vermoedelijk wel als bekend mag worden verondersteld, zullen wij er hier volledigheidshalve toch een kort overzicht over geven, dat wij voornamelijk ontleen aan Veenmans Agrarische Encyclopedie.

Iedere plant heeft in de kernen van zijn cellen een voor de soort kenmerkend aantal chromosomen. Soms komt het echter voor dat het aantal chromosomen van de ene soort een zuiver veelvoud is van dat van een andere, verwante soort. Zelfs komen zo hele series van aantallen voor en men spreekt dan van een polyploide reeks.

In de jaren 1910—1920 werden bij enkele gewassen planten aangetroffen van een wat forsere habitus, z.g. reuzen- of gigasvormen. Bij nader onderzoek bleek dat deze vormen niet het voor deze soort normale, diploide aantal chromosomen bezaten, maar het dubbele, dus tetraploide aantal.

Deze en soortgelijke waarnemingen leidden tot hoog gespannen verwachtingen over de kunstmatige chromosoomverdubbeling bij cultuurgewassen.

Na vele minder geslaagde pogingen werd omstreeks 1937 in het alkaloïde colchicine een goed middel voor chromosoomverdubbeling bij planten gevonden. Ook toepassing van hoge temperaturen en vooral van bestraling leidt tot hetzelfde doel.

Thans zijn van vele land- en tuinbouwgewassen polyploïden gemaakt. In het merendeel der gevallen zijn de aanwinsten echter niet zo groot als men oorspronkelijk verwachtte. Bieten behoren tot de gewassen waarbij de meest bevredigende resultaten zijn bereikt.

In het algemeen geldt van de experimenteel verkregen tetra- en polyploïden, dat de kernen en cellen en daardoor ook vele andere delen groter zijn dan die van de diploïde uitgangsvormen. De duur van de groeiperiode is meestal langer en de gehele planten zijn vaak groter en forsere, terwijl de mogelijkheid bestaat dat ook de chemische en physiologische eigenschappen van de planten veranderen.

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

In overleg met het Consulentschap voor Weide- en Voederbouw te Wageningen werden twee series verteringsproeven genomen; de eerste in de winter 1956/'57 en de tweede in de winter 1957/'58.

II. VERTERINGSPROEVEN IN DE WINTER 1956/57

In dit onderzoek werden betrokken:

- a. Voederbieten: hooggehaltige groenkraag,
- b. Suikerbieten: Hilleshög R. polyploide,
- c. Suikerbieten : Klein Wanzleben polybeta,
- d. Voederbieten: hooggehaltige groenkraag.

De eerste drie soorten waren verbouwd in de Wieringermeerpolder en werden ons verstrekt door bemiddeling van het Consulentenschap voor Weide- en Voederbouw te Wageningen. De laatste voederbieten waren verbouwd op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn.

De verteerbaarheid van iedere partij werd bepaald met behulp van 3 hamels. Elke verteringsproef bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen. De bieten werden gevoederd naast een grond-rantsoen van hooi, waarvan de verteerbaarheid in afzonderlijke verteringsproeven was vastgesteld. Naast de suikerbieten ontvingen de dieren dagelijks 400 g hooi, terwijl naast de voederbieten in het ene geval 300 g en in het andere slechts 200 g hooi werd verstrekt. De hoeveelheid der verstrekte bieten was behalve van dit ongelijke hooi-rantsoen in sterke mate afhankelijk van het droge-stofgehalte der bieten. Het dag-rantsoen bieten varieerde van 4,24 kg (bij soort a) tot 2,40 kg (bij soort b). Deze hoeveelheden waren zo gekozen, dat de dieren hun rantsoen hooi + bieten nog juist volledig opnamen. Hiernaast ontvingen de hamels 30 g geslibd krijt en 5 g keukenzout per dier per dag.

De verteringscoëfficiënten van deze bieten zijn opgenomen in tabel 1.

In het algemeen werd in de verschillende proeven een behoorlijke overeenstemming tussen de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren gevonden. Wel waren er tamelijk grote verschillen bij die bestanddelen, waarvan in bieten slechts geringe hoeveelheden aanwezig zijn, zoals bij ruwe celstof en ruw- en werkelijk eiwit. Toch meenden wij tenslotte ook bij deze bestanddelen nog wel gemiddelden te mogen berekenen.

Tussen de verschillende soorten bieten was geen groot verschil in verteerbaarheid. De verteringscoëfficiënten van de organische stof varieerden bij de eerste drie partijen slechts van 90,1 tot 91,1, alleen die van de 4e partij lag iets lager en bedroeg 86,7. De verteerbaarheid van het belangrijkste bestanddeel — de overige koolhydraten — was bij de eerste drie partijen praktisch 95, terwijl ze bij de laatste ongeveer 2 eenheden lager lag.

Bij het eiwit bleek ook nu weer een zekere tendens aanwezig, dat bij een lager gehalte ook een lagere verteerbaarheid werd gevonden. De verteerbaarheid van het werkelijk eiwit was zeer laag, in verschillende gevallen zelfs negatief. Dit behoeft bij de buitengewoon geringe hoeveelheid, die er van dit bestanddeel in bieten aanwezig is, geen verwondering te wekken.

Met behulp van de samenstelling en de gemiddelde verteringscoëfficiënten uit tabel 1 hebben wij het gehalte aan voedernorm ruw eiwit en de zetmaalwaarde berekend

van de bij deze proefneming gebruikte bieten. Bij bieten is voedernorm ruw eiwit identiek met verteerbaar ruw eiwit.

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 2.

Volledigheidshalve hebben wij in deze tabel ook opgenomen de voederwaarde van het verse materiaal. Daar deze cijfers sterk afhankelijk zijn van het droge-stofgehalte, hebben ze voor ons onderzoek slechts een zeer beperkte betekenis.

Het gehalte aan voedernorm ruw eiwit in de droge stof toont een zeker verband met het droge-stofgehalte der bieten: het daalt met toenemend droge-stofgehalte. De zetmeelwaarde in de droge stof varieerde bij de eerste drie van 61,7 tot 63,0; die van de laatste was wat lager.

III. VERTERINGSPROEVEN IN DE WINTER 1957/'58

In dit onderzoek werden betrokken:

- e. Hilleshög Standaard polyploide,
- f. Klein Wanzleben diploide,
- g. Klein Wanzleben polybeta.

Alle drie soorten waren verbouwd op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn. Het zaad voor deze bieten was ons verstrekt door het Consulentenschap voor Weide- en Voederbouw te Wageningen.

Van deze soorten werden niet alleen de bieten, doch ook het loof op verteerbaarheid onderzocht.

1. ONDERZOEK VAN DE BIETEN

De techniek van het verteerbaarheidsonderzoek was precies als bij de vorige proef. Naast de 400 g hooi varieerde het dagrantsoen bieten van 2,72 kg (soort e) tot 3,18 kg (soort f). Ook nu ontvingen de hamels dagelijks over hun rantsoen 30 g geslibd kriet en 5 g keukenzout. De verteringscoëfficiënten van de bieten uit deze proef zijn vermeld in tabel 3.

Terwijl bij de eerste en derde proef de overeenstemming tussen de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren goed was, lieten ze bij de tweede proef wel iets te wensen over. Zoals o.a. uit de negatieve verteringscoëfficiënt van ruwe celstof blijkt, waren de verteringscoëfficiënten van hamel K beslist te laag; bij het berekenen van het gemiddelde hebben wij daarom de cijfers die met dit dier waren verkregen, buiten beschouwing gelaten.

Ook bij deze bieten was er geen groot verschil in verteerbaarheid. De verteringscoëfficiënten van organische stof varieerden slechts van 87,9 tot 89,0 en die van overige koolhydraten van 93,6 tot 94,8. In het geheel lagen deze verteringscoëfficiënten iets lager dan bij de vorige proef.

Ook nu weer werden met behulp van deze cijfers het gehalte aan voedernorm ruw eiwit en de zetmeelwaarde berekend van de onderzochte bieten. De verkregen uitkomsten zijn opgenomen in tabel 4.

De zetmeelwaarde in de droge stof varieerde slechts weinig, nl. van 59,8 tot 61,0.

2. ONDERZOEK VAN DE BIETEKOPPEN MET BLADEREN

Ook bij de verteerbaarheidsbepaling van de verse bladeren + koppen werd gebruik gemaakt van 3 hamels. De dieren kregen naast dit loof geen andere voedermiddelen, alleen ontvingen ze over hun rantsoen 30 g geslibd kriet en 5 g keukenzout per dier per dag.

Voor deze verteringsproeven werd tweemaal per week vers loof van het land gehaald. Verder werd er steeds voor gezorgd, dat bij het afwegen van de dagrantsoenen in het materiaal dadelijk droge-stofbepalingen werden verricht. Aan de hand van de droge-

stofgehalten werden de dagporties zodanig gevarieerd, dat elke hamel gedurende een proef van dag tot dag steeds een even grote hoeveelheid droge stof ontving.

De proeven bestonden ook nu weer uit een voorperiode van 10 dagen gevolgd door een hoofdperiode van 10 dagen. De hoofdperiode van de eerste twee proeven duurde van 6—16 oktober en die van de derde van 16 tot 26 oktober 1957.

De resultaten van deze verteringsproeven zijn opgenomen in tabel 5. Zoals uit deze tabel blijkt, was de chemische samenstelling van de drie onderzochte partijen bietekoppen en -blad vrijwel aan elkaar gelijk. Ook in de verteerbaarheid werd geen verschil gevonden. De verteringscoëfficiënten van de organische stof varieerden bij de drie partijen slechts van 84,5 tot 84,9, die van het ruw eiwit van 79,3 tot 81,3 en die van de overige koolhydraten van 88,3 tot 89,8.

Evenals bij de 2 vroegere verteringsproeven met bietekoppen + blad (DIJKSTRA, 1957) werden ook nu weer zeer hoge verteringscoëfficiënten gevonden.

Met behulp van de samenstelling en de gemiddelde verteringscoëfficiënten uit deze tabel hebben wij de gehalten aan voedernorm ruw eiwit en de zetmeelwaarden berekend van deze drie partijen bietekoppen en -blad.

Ook 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-aftrek werd 0,29 gebruikt.

De aldus verkregen uitkomsten zijn opgenomen in tabel 6. De zetmeelwaarde van de droge stof van deze drie partijen verse bietekoppen en -blad was even hoog. Ook de gehalten aan voedernorm ruw eiwit verschilden slechts weinig.

IV. VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE

Om vast te stellen of de voederwaarde van bieten en loof van polyplloide soorten afwijkt van die van gewone, hebben wij nagegaan of het verband tussen de samenstelling en de voederwaarde voor beide soorten dezelfde is. Om dit verband nauwkeurig te kunnen bestuderen hebben wij zowel bij de bieten als bij de koppen met blad alle analyse- en voederwaardecijfers omgerekend op de organische stof.

Bij de hier volgende berekeningen hebben wij gebruik gemaakt van de volgende symbolen:

- x = ruw eiwit (%) in de organische stof
- y = ruwe celstof (%) in de organische stof
- v = voedernorm ruw eiwit (%) in de organische stof
- Z = zetmeelwaarde in de organische stof

1. DE VOEDERWAARDE VAN DE BIETEN

a. Voedernorm ruw eiwit

Enige jaren geleden werd aan de hand van de uitkomsten van slechts 6 verteringsproeven met bieten een formule opgesteld voor de berekening van het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit uit het gehalte aan ruw eiwit (DIJKSTRA, 1953). Een aantal van 6 is echter voor dit doel maar klein en het leek ons daarom wel gewenst de uitkomsten van de oudere en nieuwe proeven nog eens gezamenlijk te bekijken.

In fig. 1 is van de verschillende partijen bieten het gehalte aan voedernorm ruw eiwit uitgezet tegen het gehalte aan ruw eiwit, beide omgerekend op de organische stof. Er blijkt een goed verband tussen deze twee grootheden te bestaan. De lijn die dit verband aangeeft, heeft tot formule:

$$v = 1,036 x - 3,32$$

Uit de ligging van de punten (gewone bieten) en de cirkeltjes (polyplloide bieten) om deze lijn is duidelijk te zien dat er in dit opzicht geen principieel verschil bestaat tussen de gewone en de polyplloide soorten.

Wanneer wij de uit deze gegevens berekende formule voor praktisch gebruik omrekenen op de droge stof, dan krijgen wij:

$$v' = 1,036 (x' - 6) + 0,033 (m' - 6) + 3,10$$

waarin:

- v' = voedernorm ruw eiwit (%) in de droge stof,
- x' = ruw eiwit (%) in de droge stof,
- m' = asgehalte in de droge stof.

b. Zetmeelwaarde

Bij de door ons onderzochte partijen bieten varieerde de zetmeelwaarde in de organische stof slechts weinig. De gemiddelde waarde bij deze 13 partijen was $64,88 \pm 0,36$; de uiterste waarden waren 62,3 en 66,7. Wanneer wij alleen de polyplloide

FIG. 1. Samenhang tussen ruw eiwit (horizontale as) en voedernorm ruw eiwit (vertikale as) bij de verschillende partijen bieten. De punten hebben betrekking op de gewone bieten, de cirkeltjes op de polyploïde soorten.

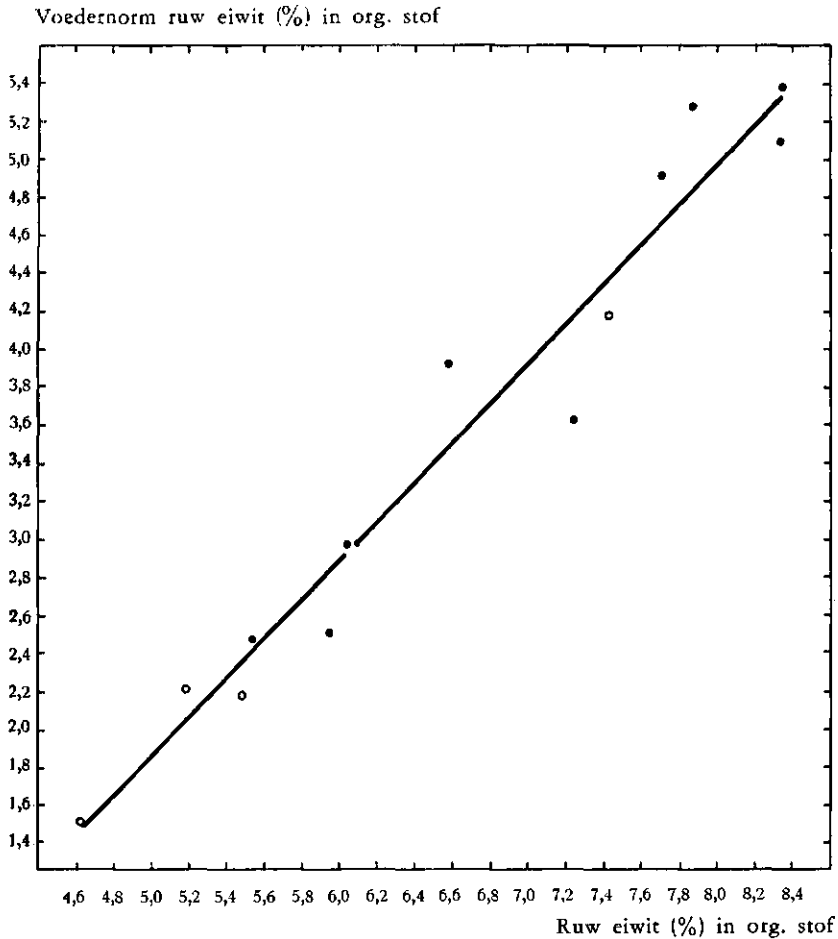


FIG. 1. Correlation between crude protein (horizontal axis) and digestible crude protein (vertical axis) in the different lots of beets. The dots refer to the common, the small circles to the polyploid beets.

soorten bekijken, dan variëren deze van 63,2 tot 65,5, terwijl de gemiddelde zetmeelwaarde ervan 64,3 is. Bijgevolg is er ook in de zetmeelwaarde geen enkel verschil tussen gewone en polyploïde soorten.

Uit de gezamenlijke cijfers is af te leiden, dat de zetmeelwaarde van de droge stof van bieten (Z') het best kan worden berekend met de formule:

$$Z' = 0,65 (100 - m')$$

2. DE VOEDERWAARDE VAN DE BIETEKOPPEN MET BLADEREN

a. Voedernorm ruw eiwit

Een paar jaar geleden werd door ons voor vers bieteloof, al of niet met kop, een formule opgesteld, waarmee het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit uit het ruw-eiwitgehalte kon worden berekend (DIJKSTRA, 1957). De gegevens waren ontleend aan een twaalfstal buitenlandse en twee eigen verteringsproeven. De formule van de berekende regressielijn luidde:

$$v = 0,897 (x - 22) + 17,68$$

Wanneer wij deze berekening toepassen op de uitkomsten van de drie nieuwe verteringsproeven met vers loof, dan krijgen wij het volgende resultaat:

	gevonden	berekend
Hilleshög Standaard polyploide	16,69	16,59
Klein Wanzleben diploide	16,01	16,06
Klein Wanzleben polybeta	16,74	16,42

De overeenstemming tussen de gevonden en berekende cijfers is zo goed, dat wij zonder bezwaar kunnen aannemen, dat ook het gehalte aan voedernorm ruw eiwit van koppen met bladeren van polyploide soorten zeer goed met bovenstaande formule kan worden berekend.

Omgererekend op droge stof luidt deze formule:

$$v' = 0,897 (x' - 19) + 0,021 (m' - 15) + 15,29$$

b. Zetmeelwaarde

In de zo juist genoemde publikatie komt ook een formule voor, waarmee de zetmeelwaarde van vers loof kan worden berekend uit het ruwe-celstofgehalte. Deze formule was in hoofdzaak gebaseerd op buitenlandse gegevens. Toen wij in een grafiek de zetmeelwaarde in de organische stof van vers, kunstmatig gedroogd en geënsileerd bietenloof uitzetten tegen het ruwe-celstofgehalte in de organische stof, zagen wij geen groot verschil in het verband tussen deze twee grootheden bij vers, gedroogd of geënsileerd materiaal. Wij hebben daarom tenslotte voor deze produkten één gemeenschappelijke regressielijn berekend. Wel viel ons toen reeds op dat onze eigen gegevens bijna zonder uitzondering boven deze lijn lagen. Deze eigen gegevens waren afkomstig van 7 verteringsproeven met silage van bietekoppen en -loof en slechts 2 verteringsproeven met vers loof. Bij de silage varieerde het ruwe-celstofgehalte van 18,9 tot 25,1%, terwijl bij het verse loof dit gehalte slechts 12 à 13% bedroeg. Daar wij speciaal in het lage ruwe-celstof-traject weinig eigen gegevens hadden, hebben wij toen nog geen lijn durven berekenen door onze eigen gegevens.

Nu echter de ruwe-celstofgehalten van de thans onderzochte drie monsters vers loof ook weer in dit lage traject liggen, leek het ons wel gewenst deze materie nog eens opnieuw te bezien.

FIG. 2. Samenhang tussen ruwe celstof (horizontale as) en zetmeelwaarde (vertikale as) bij de verschillende partijen verse en geënsileerde bietekoppen + bladeren uit eigen onderzoek.

- vers bieteloof van gewone bieten
- vers bieteloof van polyploide bieten
- ▲ bieteloofsilage

Zetmeelwaarde in de org. stof

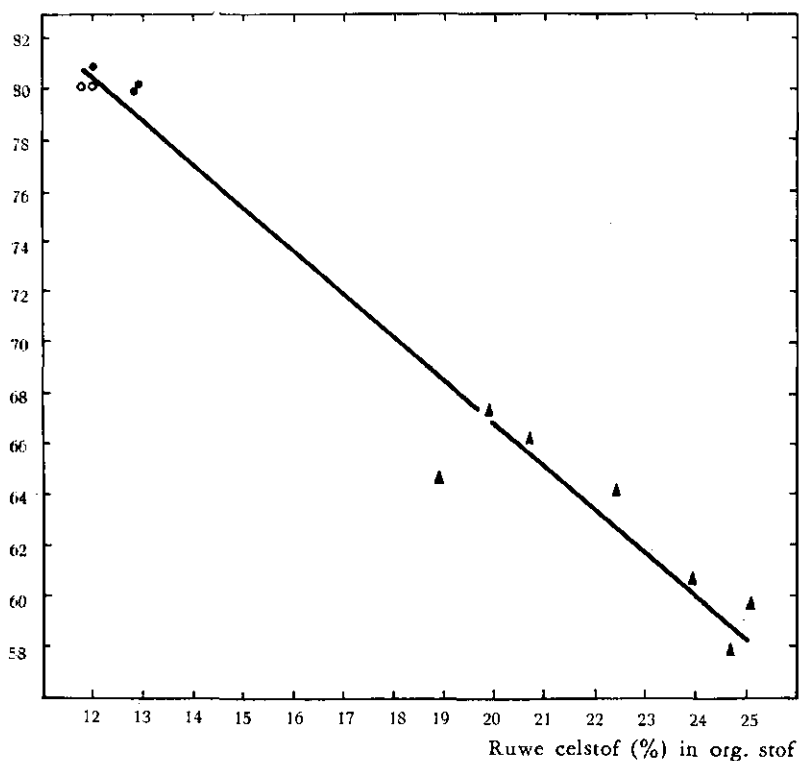


FIG. 2. Correlation between crude fibre (horizontal axis) and starch equivalent (vertical axis) in the various lots of fresh and ensiled beettops and leaves of our own experiments.

- fresh beettops and leaves of common beets
- fresh beettops and leaves of polyploid beets
- ▲ silages of beettops and leaves

In fig. 2 zijn alleen de gegevens opgenomen van ons eigen onderzoek. De zetmeelwaarde van het loof bij de polyploide soorten was even hoog als die bij de gewone bieten.

Dus ook in dit opzicht was er geen verschil tussen gewone en polyploide soorten. Nu wij echter over de zetmeelwaarden van 5 monsters vers loof beschikten, die alle nogal tamelijk ver boven de vroeger berekende regressielijn lagen, leek het ons toch wel gewenst deze te herzien. Door alle gegevens uit fig. 2 hebben wij daarom een regressielijn berekend. De formule hiervan luidt:

$$Z = -1,695 y + 100,78$$

Wanneer wij deze voor praktisch gebruik omrekenen op de droge stof, dan krijgen wij:

$$Z' = -1,695 (y' - 13) - 1,008 (m' - 15) + 63,64$$

waarin:

Z' = zetmaalwaarde in de droge stof,
 y' = ruwe-celstofgehalte in de droge stof,
 m' = asgehalte in de droge stof.

SAMENVATTING

Met behulp van hamels werd een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van polyploide bieten.

In de eerste proef werden twee gewone en twee polyploide soorten onderzocht. In de tweede proef werden niet alleen de bieten van één diploide en twee polyploide soorten op verteerbaarheid onderzocht, doch tevens werd het loof van deze bieten aan een verteerbaarheidsonderzoek onderworpen. De uitkomsten van deze verteringsproeven zijn vermeld in de tabellen 1, 3 en 5, en de met behulp van deze uitkomsten berekende voederwaardecijfers in de tabellen 2, 4 en 6.

Om vast te stellen of de voederwaarde van bieten en loof van polyploide soorten afwijkt van die van gewone bieten, werd nagegaan of het verband tussen de samenstelling en de voederwaarde bij beide soorten dezelfde is.

Zowel bij bieten als loof dienden de uitkomsten van een vroeger onderzoek met gewone bieten als vergelijkingsmateriaal.

Het bleek dat *de voederwaarde van bieten en loof van polyploide soorten in geen enkel opzicht van die van gewone bieten afweek*, want ze kon met dezelfde formules worden berekend.

De formules voor de berekening van de voederwaarde van *bieten* werden iets gewijzigd. Voor het gehalte aan voedernorm ruw eiwit wordt de nieuwe formule:

$$v' = 1,036 (x' - 6) + 0,033 (m' - 6) + 3,10$$

De formule voor de zetmeelwaarde wordt:

$$Z' = 0,65 (100 - m')$$

Voor *bietekoppen met bladeren* bleef de formule voor de berekening van het gehalte aan voedernorm ruw eiwit onveranderd:

$$v' = 0,897 (x' - 19) + 0,021 (m' - 15) + 15,29$$

De formule voor de zetmeelwaarde werd veranderd tot:

$$Z' = -1,695 (y' - 13) - 1,008 (m' - 15) + 63,64$$

SUMMARY

THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF POLYPLOID BEETS

In the years 1956 and 1957 digestion trials with wethers were carried out in order to obtain information about the digestibility and feeding value of polyploid beets.

In the first year trials were made with beets of two common and two polyploid lots. In the second year one diploid and two polyploid lots were cultivated for this purpose. With this material researches were made into the digestibility of the tops with leaves as well as into that of the beets. The results of all these digestion trials are mentioned in the tables 1, 3 and 5 and the calculated feeding value figures in the tables 2, 4 and 6.

In order to determine if beets or tops with leaves from common or polyploid plants differ in feeding value, we examined if in both cases the correlation between composition and feeding value was the same.

In the case of beets as well as in that of the tops with leaves we compared the results with those of a former research with common beets.

It proved that *the feeding value of beets and tops with leaves of polyploid lots did not differ in any respect from that of common beets*, for in both cases the same formulae could be used.

The former formulae for the calculation of the feeding value of *beets* were changed a little. For the digestible crude protein content the new formula is:

$$v' = 1,036 (x' - 6) + 0,033 (m' - 6) + 3,10$$

The formula for starch equivalent is:

$$Z' = 0,65 (100 - m')$$

For *beettops with leaves* the formula for the calculation of the digestible crude protein content remained unchanged:

$$v' = 0,897 (x' - 19) + 0,021 (m' - 15) + 15,29$$

The formula for starch equivalent was changed into:

$$Z' = -1,695 (y' - 13) - 1,008 (m' - 15) + 63,64$$

In these formulae: m' = the content of ash, v' = that of digestible crude protein, y' = that of crude fibre and Z' = starch equivalent, all in the dry matter.

LITERATUUR

- DIJKSTRA, N. D., De verteerbaarheid en voederwaarde van bieten. *Versl. Landbk. Onderz.* 59.7 (1953).
- DIJKSTRA, N. D., Proefnemingen over het inkuilen van bietekoppen en -loof. *Versl. Landbk. Onderz.* 63.18 (1957).

TABEL 1. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de bieten

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige		Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
				koohlhydraten	+ vet				
a. Voederbieten (V 459)									
Samenstelling	17,99		5,27	82,32		7,78	4,63	2,78	<i>Fodderbeets</i>
Verteringscoëfficiënten:									<i>Composition</i>
Hamel G	89,7	91,1	54,0	95,4		70,7	62,6	19,8	<i>Digestion coefficients:</i>
H	88,6	90,1	34,3	94,6		79,9	57,2	—	<i>Wether G</i>
I	88,6	89,8	46,0	94,4		70,5	65,7	8,5	<i>H</i>
Gemiddeld	89,0	90,3	44,8	94,8		73,7	61,8	7,4	<i>I</i>
									<i>Average</i>
b. Hilleshög R. polyplöid									
Samenstelling	24,10		5,21	85,03		4,91	4,85	2,71	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:									<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G	85,8	89,5	38,4	94,0		65,1	12,5	—	<i>Wether G</i>
H	90,8	93,4	50,0	96,8		81,7	37,4	4,5	<i>H</i>
I	84,6	87,5	31,5	92,9		54,2	25,3	—	<i>I</i>
Gemiddeld	87,1	90,1	40,0	94,6		67,0	25,1	—	<i>Average</i>
c. Klein Wanzleben polybeta									
Samenstelling	25,63		4,46	86,02		5,75	3,77	2,76	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:									<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G	87,3	90,3	24,1	95,2		68,7	10,1	—	<i>Wether G</i>
H	89,7	92,6	38,1	96,2		81,6	16,1	7,5	<i>H</i>
I	88,1	90,4	36,2	94,9		65,1	29,8	5,7	<i>I</i>
Gemiddeld	88,4	91,1	32,8	95,4		71,8	18,7	1,0	<i>Average</i>
d. Voederbieten (V 470)									
Samenstelling	17,40		6,84	81,25		6,45	5,46	2,81	<i>Fodderbeets</i>
Verteringscoëfficiënten:									<i>Composition</i>
Hamel M	85,2	86,0	49,1	92,2		47,1	70,8	—	<i>Digestion coefficients:</i>
N	84,9	85,7	46,0	92,3		45,7	69,1	—	<i>Wether M</i>
O	88,3	88,5	55,4	93,9		56,0	84,0	—	<i>N</i>
Gemiddeld	86,1	86,7	50,2	92,8		49,6	74,6	—	<i>O</i>
									<i>Average</i>
				N-free extract + fat		Crude fibre	Asb	True protein	

TABLE 1. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the beets

TABEL 2. Voederwaarde van de onderzochte bieten

	In de droge stof		In het verse materiaal		
	Voedernorm ruw eiwit (%)	Zetmeelwaarde	Droge stof (%)	Voedernorm ruw eiwit (%)	Zetmeelwaarde
a. Hooggehaltige groenkraag	2,36	61,9	18,0	0,42	11,1
b. Hillehög R. polyploide	2,08	61,7	24,1	0,50	14,9
c. Klein Wanzeben polybeta	1,46	63,0	25,6	0,37	16,1
d. Hooggehaltige groenkraag	3,43	58,9	17,4	0,60	10,2
	Digestible crude protein (%)	Starch equivalent	Dry matter (%)	Digestible crude protein (%)	Starch equivalent
	In the dry matter		In fresh material		

TABLE 2. Feeding value of the beets

TABEL 3. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de bieten

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige		As	Werkelijk eiwit
				koolhy- draten + vet	Ruwe celstof		
e. Hillesbög (V 506) Samenstelling Verteringscoëfficiënten:							
Hamel P	21,17	87,9	7,11	82,80	5,74	4,35	2,72
Q	87,8	90,5	53,5	94,9	30,3	85,2	— 14,1
R	89,9	87,6	61,1	94,8	64,5	76,4	6,4
Gemiddeld	88,5	88,7	54,0	93,7	42,7	100	— 6,4
	88,7		56,2	94,5	45,8	87,2	— 4,7
f. Klein Wanzeleben (V 507) Samenstelling Verteringscoëfficiënten:							
Hamel J	20,97	85,9	5,67	83,82	5,75	4,76	2,51
K	84,1	79,2	34,7	93,4	29,0	47,0	— 29,3
L	78,9	92,0	23,0	89,2	— 9,9	72,9	— 38,3
Gemiddeld (zonder K)	90,5	89,0	50,0	96,1	74,2	59,0	— 4,8
	87,3		42,4	94,8	51,6	53,0	— 17,0
g. Klein Wanzeleben polybeta Samenstelling Verteringscoëfficiënten:							
Hamel P	22,48	87,4	4,90	83,81	5,91	5,38	2,40
Q	84,8	89,3	41,9	93,6	39,8	37,6	— 11,8
R	86,0	87,0	43,8	94,6	53,1	68,5	— 9,2
Gemiddeld	86,3	87,9	42,8	93,6	42,7	68,5	— 4,6
			42,8	93,6	45,2	58,2	— 8,5
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract + fat	Crude fibre	Asb	True protein

TABLE 3. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the beets

TABEL 4. Voederwaarde van de bieten

	In de droge stof		In het verse materiaal		
	Voedernorm ruw eiwit (%)	Zetmeelwaarde	Droge stof (%)	Voedernorm ruw eiwit (%)	Zetmeelwaarde
e. Hilleshög standaard polyploide	4,00	60,9	21,2	0,85	12,9
f. Klein Wanzeleben diploide	2,40	61,0	21,0	0,50	12,8
g. Klein Wanzeleben polybeta	2,10	59,8	22,5	0,47	13,5
	<i>Digestible crude protein (%)</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Dry matter (%)</i>	<i>Digestible crude protein (%)</i>	<i>Starch equivalent</i>
	<i>In the dry matter</i>		<i>In fresh material</i>		

TABLE 4. Feeding value of the beets

TABEL 5. Samenstelling der droge stof (%) en verteeringscoëfficiënten van bietekoppen en -blad

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Hilleshög (V 497)	12,65		17,39	56,23	10,05	16,33	12,47	<i>Hilleshög polyplloid</i>
Samenstelling								<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G	78,9	84,3	79,8	88,9	66,1	51,7	73,6	<i>Wether G</i>
H	80,6	85,2	81,3	89,1	70,0	57,1	74,9	<i>H</i>
I	79,4	84,2	79,8	88,2	69,7	54,9	73,2	<i>I</i>
Gemiddeld	79,6	84,6	80,3	88,7	68,6	54,6	73,9	<i>Average</i>
K. W. diploide (V 496)	12,39		16,90	55,99	10,81	16,30	12,27	<i>Klein Wanzeben diploïd</i>
Samenstelling								<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel S	80,2	84,8	79,7	89,8	67,1	56,4	73,3	<i>Wether S</i>
T	80,9	85,4	79,0	90,6	68,5	57,7	72,9	<i>T</i>
U	80,5	84,4	79,3	89,0	68,6	60,3	72,9	<i>U</i>
Gemiddeld	80,5	84,9	79,3	89,8	68,1	58,1	73,0	<i>Average</i>
K. W. polybeta (V 499)	11,97		17,38	57,06	9,97	15,59	11,86	<i>Klein Wanzeben polybeta</i>
Samenstelling								<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel J	82,3	84,8	81,2	88,7	68,9	68,6	73,9	<i>Wether J</i>
K	81,1	83,8	81,4	87,6	66,5	66,8	74,5	<i>K</i>
L	82,3	84,8	81,3	88,6	69,6	68,6	73,9	<i>L</i>
Gemiddeld	81,9	84,5	81,3	88,3	68,3	68,0	74,1	<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>	

TABLE 5. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of beetroots and leaves

TABEL 6. Voederwaarde van de verse bietekoppen en -loof

	In de droge stof		In het verse materiaal		
	Voedernorm ruw eiwit (%)	Zetmeelwaarde	Droge stof (%)	Voedernorm ruw eiwit (%)	Zetmeelwaarde
Hillesbög Standaard polyplloide	13,96	67,0	12,6	1,76	8,4
Klein Wanzeleben diploide	13,40	67,1	12,4	1,66	8,3
Klein Wanzeleben polybeta	14,13	67,6	12,0	1,70	8,1
	<i>Digestible crude protein (%)</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Dry matter (%)</i>	<i>Digestible crude protein (%)</i>	<i>Starch equivalent</i>
	<i>In the dry matter</i>				
	<i>In fresh material</i>				

TABLE 6. Feeding value of the fresh beettops and leaves