

INSTITUUT VOOR VEEVOEDINGSONDERZOEK „HOORN”

DE VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE  
VAN GEWONE EN TOT BROKJES GEPERSTE  
DROGE PULP

WITH A SUMMARY  
THE DIGESTIBILITY AND FEEDING  
VALUE OF DRIED BEETPULP AND BEETPULP PELLETS

N. D. DIJKSTRA

CENTRUM VOOR

LANDBOUWPUBLIKATIES



LANDBOUWDOCUMENTATIE

---

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 66.12 - WAGENINGEN - 1960

# INHOUD

	Blz.
I. INLEIDING . . . . .	5
II. VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN GEWONE DROGE PULP. . . . .	6
III. DE VOEDERWAARDE VAN DROGE PULP . . . . .	9
IV. DE VERTEERBAARHEID VAN TOT BROKJES GEPERSTE PULP. . . . .	11
SAMENVATTING . . . . .	13
SUMMARY . . . . .	13
LITERATUUR . . . . .	14

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

## I. INLEIDING

Kortgeleden werd door ons een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van Nederlandse spiritusbostel (DIJKSTRA, 1958). Bij het verteerbaarheidsonderzoek kregen de hamels naast deze bostel een hoeveelheid van een bepaalde partij droge pulp, waarvan uiteraard ook de verteerbaarheid moest worden vastgesteld. Bij het uitwerken van deze proeven viel ons op dat de door ons gevonden verteringscoëfficiënten van deze droge pulp duidelijk hoger lagen dan die, welke in de Veevoedertabel 1957 hiervoor zijn aangenomen. Dit deed bij ons de vraag rijzen, of toevallig de pulp van deze bepaalde fabriek beter verteerbaar was, of dat in de loop der tijden door b.v. betere winningsmethoden de verteerbaarheid van alle gedroogde pulp beter was geworden. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, hebben wij ook de gedroogde pulp van een tweetal andere fabrieken in het verteerbaarheidsonderzoek betrokken.

Tijdens dit onderzoek werd door de Stichting Veevoederbureau der Nederlandse Suikerindustrie nog een ander probleem aangesneden, nl. of tot brokjes geperste pulp even goed verteerbaar is als gewone gedroogde pulp. Om dit te onderzoeken hebben wij met dezelfde dieren verteringsproeven genomen met gewone en tot brokjes geperste droge pulp van hetzelfde uitgangsmateriaal.

## II. VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN GEWONE DROGE PULP

Voor dit onderzoek werd in totaal van 3 partijen gedroogde pulp de verteerbaarheid bepaald. Deze partijen waren afkomstig van de volgende fabrieken:

- a. V.C.S. Dinteloord II te Dinteloord (N.-Br.),
- b. N.V. C.S.M. Holland te Halfweg (N.H.),
- c. N.V. Noord-Nederlandse Beetwortelsuikerfabriek te Vierverlaten (Gr.).

Voor de bepaling van de verteerbaarheid werd bij elke partij gedroogde pulp gebruik gemaakt van drie hamels. Daar de pulp niet als enig voeder kon worden verstrekt, werd het gevoederd naast gras- of klavermeel, waarvan de verteerbaarheid in een aparte proef was vastgesteld.

In alle proeven ontving elk der dieren tweemaal daags 400 g droge pulp en 200 g gras- of klavermeel, aangemengd met 2,5 l water, dit is dus 800 g droge pulp en 400 g gras- of klavermeel per dag. Verder kregen alle dieren dagelijks 5 g keukenzout.

Elk der verteringsproeven bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen.

De resultaten van dit verteerbaarheidsonderzoek zijn opgenomen in tabel I.

In elk der proeven vertoonden de verteringscoëfficiënten van de organische stof en het hoofdbestanddeel – de overige koolhydraten – van de afzonderlijke dieren een behoorlijke overeenstemming. Bij het ruwe- en werkelijke eiwit was deze overeenstemming minder goed. Toch was het ons inziens zeker geoorloofd voor elk der drie partijen gemiddelde verteringscoëfficiënten te berekenen.

Hoewel er een klein verschil was tussen de gemiddelde verteringscoëfficiënten van de 3 partijen, waren deze verschillen te gering om er enige waarde aan te mogen toekennen. Dit geldt nog des te meer omdat in de verteringsproef met de eerste partij andere hamels zijn gebruikt. In het algemeen heeft dit weinig invloed, doch juist bij deze proef lijkt het er op, dat sommige bestanddelen – en wel speciaal het eiwit – van droge pulp door het ene dier beter worden verteerd dan door het andere.

Wanneer wij uit de drie verteringsproeven de gemiddelde verteringscoëfficiënten berekenen, dan vinden wij voor droge pulp:

organische stof	86
ruw eiwit	59
overige koolhydraten	92
ruwe celstof	82
werkelijk eiwit	54

TABLE 1. Samenstelling van de droge stof (%) en verteringscoëfficiënten

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
V.C.S. Dinteloord (V 490)	90,06		9,75	64,46	18,79	7,00	6,60
Samenstelling							
Verteringscoëfficiënten:							
Hamel G	83,8	86,9	62,1	92,5	81,5	41,3	48,1
H	85,0	88,2	67,8	93,6	81,0	42,7	55,3
I	85,1	88,2	66,5	92,5	85,5	44,2	52,1
Gemiddeld	84,6	87,8	65,5	92,9	82,7	42,7	51,8
C.S.M. Holland (V 551)	87,10		9,59	61,07	24,00	5,34	8,81
Samenstelling							
Verteringscoëfficiënten:							
Hamel D	81,3	86,0	58,7	91,3	83,5	—	56,5
E	80,7	85,2	50,4	90,8	84,7	—	47,7
F	82,7	87,6	64,7	92,0	85,6	—	62,4
Gemiddeld	81,6	86,3	57,9	91,4	84,6	—	55,5
Noord-Nederlandse (V 552)	90,18		8,53	61,90	25,86	3,71	8,23
Samenstelling							
Verteringscoëfficiënten:							
Hamel D	81,2	85,1	55,4	89,8	83,6	—	56,1
E	79,6	83,2	45,0	91,5	76,1	—	45,5
F	81,7	85,0	62,8	90,3	79,7	—	62,8
Gemiddeld	80,8	84,4	54,4	90,5	79,8	—	54,8
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

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

TABEL 2. Samenstelling van de droge stof (%) en vertieringscoëfficiënten van gedroogde pulp bij de respiratieproeven van KELLNER-FINGERLING

	Os	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Vet	Overige kool- hydraten	Ruwe celstof	Werkelijk eiwit
Samenstelling Vertieringscoëfficiënten: 1e proef 2e	K	95,16	9,47	0,75	64,39	20,55	8,95
	M	80,2 80,5	51,0 53,5		90,8 89,2	66,9 70,6	48,2 50,6
Samenstelling Vertieringscoëfficiënten: 3e proef: niet geweekt 3e : geweekt 3e : gemiddelde	Q	95,88	9,15	0,72	65,47	20,54	8,54
	Q	74,4	38,3		83,5	70,7	33,3
	Q	74,1	32,0		84,3	70,1	27,2
	Q	74,3	35,2		83,9	70,4	30,3
Samenstelling Vertieringscoëfficiënten: 4e proef	10	94,39	8,69	0,56	67,51	17,63	8,31
		74,3	48,0		82,7	64,8	45,5
	Ox	Organic matter	Crude protein	Fat	N-free extract	Crude fibre	True protein

TABEL 2. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of dried beepulp in the respiration trials of KELLNER-FINGERLING

### III. DE VOEDERWAARDE VAN DROGE PULP

Met behulp van de verteringscoëfficiënten en de samenstelling uit tabel 1 hebben wij voor elk van de drie partijen de voederwaarde berekend.

Bij de zetmeelwaardeberekening deed zich nog een moeilijkheid voor, nl. welk waardecijfer aan droge pulp moet worden toegekend.

Nu zijn in het begin van deze eeuw door KELLNER c.s. een drietal respiratieproeven genomen met droge pulp, waarbij ossen als proefdieren werden gebruikt. Pas jaren later zijn de resultaten van deze proefnemingen door FINGERLING (1938) gepubliceerd. Bovendien heeft deze ook zelf nog een respiratieproef met droge pulp genomen (FINGERLING, 1932).

De samenstelling en de verteerbaarheid van de bij deze respiratieproeven gebruikte partijen droge pulp zijn opgenomen in tabel 2.

Aan de hand van deze gegevens en de gevonden zetmeelwaarden kon in elk der 4 proeven het waardecijfer worden berekend. Deze cijfers waren:

Proef <i>Experiment</i>	Oss <i>Ox</i>	Waardecijfer <i>Value-figure</i>
1	K	76,6
2	M	71,6
3	Q	79,9
4	10	78,4
Gemiddeld <i>Average</i>		76,6

Bij de berekening is suiker gewoon als zetmeel gerekend. De lagere zetmeelwaarde van suiker is bijgevolg verdisconteerd in het waardecijfer.

Naar aanleiding van dit resultaat hebben wij bij de berekening van de zetmeelwaarde van de door ons onderzochte 3 partijen droge pulp het waardecijfer 77 toegepast.

De op deze wijze gevonden voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 3.

TABEL 3. Voederwaarde van droge pulp

	In de droge stof		In de gedroogde pulp als zodanig			
	Voedernorm ruw eiwit	Zetmeel- waarde	Droge stof	Voedernorm ruw eiwit	Zetmeel- waarde	
1e partij	6,39	60,5	90,1	5,75	54,5	1st lot
2e	5,55	62,2	87,1	4,83	54,1	2nd
3e	4,64	62,3	90,2	4,18	56,2	3rd
	<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 dried beetpulp as such</i>			

TABLE 3. Feeding value of dried beet pulp

De zetmeelwaarde van de drie partijen droge pulp is ongeveer dezelfde, wel is er enig verschil in voedernorm ruw eiwit. In dit onderzoek is het begrip voedernorm ruw eiwit identiek met verteerbaar ruw eiwit.

Door het lagere waardecijfer – in de Veevoedertabel 1957 is het waardecijfer 87 gebruikt – is in elk der proeven de zetmeelwaarde van de droge pulp wat lager dan in genoemde tabel is opgegeven.



## IV. DE VERTEERBAARHEID VAN TOT BROKJES GEPERSTE PULP

In Engeland neemt men de laatste jaren proeven met de voeding van gedroogde pulp in brokjesvorm. Aan deze vorm van pulp zouden verschillende voordelen zijn verbonden, o.a. is het hanteren en bewaren van brokjes gemakkelijker en goedkoper dan van losse pulp.

Naar aanleiding van deze proefnemingen legde de Stichting Veevoederbureau der Nederlandse Suikerindustrie ons de vraag voor, of door het persen van deze brokjes de verteerbaarheid ongunstig zou kunnen worden beïnvloed.

Om dit te bestuderen, hebben wij een vergelijkende verteringsproef genomen met gewone gedroogde pulp en tot brokjes geperste pulp van hetzelfde uitgangsmateriaal. Deze partijen waren afkomstig van de Friesch-Groningsche Coöperatieve Beetwortel-suikerfabriek te Groningen.

Voor de bepaling van de verteerbaarheid werd ook nu weer gebruik gemaakt van drie hamels. De pulp werd in beide gevallen gevoederd naast grasmeel, waarvan kort geleden de verteerbaarheid was bepaald. In dit geval was het toevallig een tropisch gewas, nl. loekoentoe gras.

In beide proeven ontvingen de hamels 650 g gedroogde pulp met 350 g grasmeel. Daar bijgevolg 65% van het rantsoen uit gedroogde pulp bestond, durfden wij de brokjes niet in droge vorm te verstrekken. In beide gevallen werd het mengsel van pulp en grasmeel geweekt met een passende hoeveelheid water.

Elk der verteringsproeven bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen.

De proeven zijn niet geheel naar wens verlopen. Bij twee der drie dieren was de consistentie van de mest slapper dan eigenlijk wel wenselijk was. Dit kan nl. een ongunstige invloed uitoefenen op de verteerbaarheid van de verschillende bestanddelen en wel speciaal van het eiwit.

Wanneer echter de mest ook in de vergelijkende proef dezelfde consistentie zou hebben, dan zouden de gevonden coëfficiënten van de afzonderlijke dieren uit beide proeven vergelijkbaar zijn. Bij een der dieren (hamel B) werd de mest in de tweede proef zo dun, dat wij de met dit dier verkregen uitkomsten niet durven vergelijken. De met de beide andere dieren verkregen uitkomsten zijn opgenomen in tabel 4.

Zoals uit deze tabel blijkt, werden zowel bij hamel A als bij hamel C in beide proeven precies dezelfde verteringscoëfficiënten gevonden. Door het persen van de pulp tot brokjes is de verteerbaarheid dus niet veranderd.

De verteringscoëfficiënten van hamel C komen zeer goed overeen met de cijfers die wij in de voorafgaande verteringsproeven hebben gevonden.

TABEL 4. Samenstelling van de droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van droge pulp en brokjes

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
Pulpbrokjes (V 594) Samenstelling Verteringscoëfficiënten: Hamel A C	87,60		8,11	63,45	23,47	4,97	7,82
	73,4	76,1	36,4	85,1	65,2	23,7	36,9
	82,7	85,5	56,9	91,0	80,4	30,0	58,0
Gewone droge pulp (V 595) Samenstelling Verteringscoëfficiënten: Hamel A C	88,43		8,22	62,76	24,90	4,12	7,81
	73,1	76,0	40,0	84,9	65,4	5,9	40,3
	81,2	84,9	55,5	90,9	79,2	—	54,3
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

TABLE 4. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of dried beetpulp and pellets

*Pellets of dried beetpulp  
Composition  
Digestion coefficients:  
Whether A  
C*

*Common dried beetpulp  
Composition  
Digestion coefficients:  
Whether A  
C*

## SAMENVATTING

Met behulp van hamels werd een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid van enkele partijen droge pulp van verschillende herkomst.

Er werd geen noemenswaard verschil in verteerbaarheid gevonden tussen deze verschillende partijen. Wel bleken de verteringscoëfficiënten duidelijk hoger te liggen dan de cijfers uit de bekende Veevoedertabel 1957. De gevonden gemiddelde verteringscoëfficiënten waren: ruw eiwit 59, overige koolhydraten 92 en ruwe celstof 82.

Met behulp van de samenstelling en de verteringscoëfficiënten uit tabel 1 kon van de verschillende partijen de voederwaarde worden berekend.

Bij de berekening van de zetmeelwaarde werd – in overeenstemming met de resultaten van de respiratieproeven van KELLNER-FINGERLING – het waardecijfer 77 gebruikt. De aldus verkregen voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 3.

Tevens werden met behulp van hamels vergelijkende verteringsproeven genomen met gewone en tot brokjes geperste droge pulp van hetzelfde uitgangsmateriaal. Het persen bleek geen invloed te hebben op de verteerbaarheid.

## SUMMARY

### THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF DRIED BEETPULP AND BEETPULP PELLETS

Digestion trials with wethers were carried out in order to obtain information about the digestibility of dried beetpulp of different origin.

There was practically no difference in digestibility between the various lots of beetpulp. On the other hand the digestion coefficients were distinctly higher than those mentioned in the cattle-feedingtable, generally used in the Netherlands. The obtained average digestion coefficients were: crude protein 59, N-free extract 92 and crude fibre 82.

With the help of the composition and digestion coefficients from table 1 the feedingvalue of the different lots of beetpulp could be calculated.

In agreement with the results of the respiration experiments of KELLNER-FINGERLING, in the calculation of the starch equivalent the value-figure 77 was used. The obtained feeding-value-data are mentioned in table 3.

Moreover comparative digestion trials with wethers were carried out with common beetpulp and pellets of the same starting material. It proved that pressing did not have any influence on the digestibility.

## LITERATUUR

- DIJKSTRA, N. D., De verteerbaarheid en voederwaarde van Nederlandse spiritusbostel, *Versl. Landbouwk. Onderz.* 64. 1 (1958).
- FINGERLING, G., Der Nährwert der Zuckerrüben, *Landw. Versstat.* 113 (1932) 1.
- FINGERLING, G., Der Stärkewert der Trockenschnitzel, *Landw. Versstat.* 129 (1938) 177.
- VEEVOEDERTABEL 1957, Gegevens over voederwaarde, verteerbaarheid en samenstelling van Veevoeders (Uitgave C.V.B.).