

N. D. Dijkstra

Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn

De verteerbaarheid en voederwaarde van verse en geënsileerde bladramenas

with a summary:

Research into the digestibility and nutritive value
of fresh and ensiled Chinese radish



1964 *Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie*

Wageningen

Inhoud

1	INLEIDING	1
2	GEGEVENS UIT DE LITERATUUR	2
3	HET ONDERZOEK TE MAARHEEZE	4
	3.1 Proeven met het verse materiaal	4
	3.2 Ensileringsproeven	8
4	HET ONDERZOEK TE HOORN	14
5	VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE	17
	5.1 Voedernorm ruw eiwit	17
	5.2 Zetmeelwaarde	18
	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	20
	SUMMARY	21
	LITERATUUR	22

1 Inleiding

In de loop der jaren zijn aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn talrijke monsters van diverse soorten ruwvoeder met behulp van proefdieren op verteerbaarheid onderzocht. Aan de hand van de uitkomsten van deze verteringsproeven werd bij verschillende van deze ruwvoerders nagegaan of er een verband bestond tussen de *chemische samenstelling en de voederwaarde*.

Dit bleek bij vrijwel elk ruwvoeder het geval te zijn en zodoende is het ons gelukt voor deze ruwvoerders berekeningsvoorschriften op te stellen, waarmee de voederwaarde zo goed mogelijk kan worden benaderd, wanneer de chemische samenstelling ervan bekend is. Bij het opstellen van de 'Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoerders' (1958) ten behoeve van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek en van dat voor de Landbouw in Friesland te Leeuwarden, is hiervan op ruime schaal gebruik gemaakt.

Voor enkele ruwvoerders was echter door gebrek aan voldoende gegevens, het opstellen van passende regressievergelijkingen niet mogelijk. Bij de berekening van de voederwaarde van deze voeders moesten noodgedwongen andere en uiteraard minder nauwkeurige berekeningswijzen worden toegepast.

Vanzelfsprekend werd het wenselijk geacht ook voor deze ruwvoerders in de toekomst betere berekeningsvoorschriften op te stellen. In deze publikatie worden de resultaten gegeven van een onderzoek naar de voederwaarde van bladramenas (*Raphanus sativa* L. *oleiferus*), een crucifeer, die voornamelijk als stoppelgewas wordt verbouwd.

Het gewas leent zich behalve voor groenbemesting zowel voor vers voederen als voor ensileren. Het merendeel van het onderzoek is uitgevoerd op de dépendance te Maarheeze, terwijl tenslotte op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn enig aanvullend onderzoek is verricht.

2 Gegevens uit de literatuur

Bladramenas, in Nederland beter bekend onder de handelsnaam 'siletta', is een gewas, dat ook bij betrekkelijk late zaai (2e helft augustus) nog goede resultaten kan geven. Het bezwaar, dat het bij vroege zaai vlug in bloei komt, speelt bij late zaai geen rol. Volgens de zaadleverancier behoeft ook het vlugge doorschieten geen bezwaar te zijn, want ondanks de vroege bloei groeit het gewas uitstekend en worden de stengels na het bloeien en vruchtzetten in de herfst vrijwel niet houtig.

Met het maaien voor vers voeren kan men ongeveer 40 dagen na uitzaai beginnen. Dit is ongeveer de tijd, dat de bloei begint; het gewas heeft dan een hoogte van 40 à 50 cm. Door het niet snel houtig worden, kan men gedurende de gehele bloeiperiode met het voeren doorgaan. Aan het einde van de bloei bereikt het gewas een hoogte van 1,00-1,20 m.

De gegevens over de voederwaarde van verse en geënsileerde bladramenas zijn beperkt. RICHTER en BECKER (1953) deden in 1951 een verteringsproef met verse bladramenas, waarbij 2 hamels als proefdieren dienst deden. Het gewas werd op 28 augustus gezaaid en van 7-17 november op verteerbaarheid onderzocht. Mede door het slechte weer was het gewas sterk met grond verontreinigd.

Voor het zandvrije materiaal werd het volgende gevonden:

	samenstelling (%)	verterings- coëfficiënten	voederwaarde g per kg droge stof
droge stof	10,25		
in de droge stof:			
ruw eiwit	24,84	82,9	
vet + overige koolhydraten	36,92	76,3	
ruwe celstof	15,66	91,4	
as	22,58		
organische stof	77,42	81,5	
vre			206
zetmeelwaarde			573

SCHARRER e.a. (1955) deden in 1954 een verteringsproef met verse bladramenas, waarbij 2 hamels als proefdieren werden gebruikt. De dieren ontvingen 425 g droge stof in de vorm van bladramenas naast 272 g droge stof uit hooi.

Dit onderzoek leverde het volgende resultaat op:

	samenstelling (%)	verterings- coëfficiënten	voederwaarde g per kg droge stof
droge stof	15,74		
in de droge stof:			
ruw eiwit	17,24	82,4	
vet + overige koolhydraten	39,85	82,2	
ruwe celstof	22,54	55,6	
as	20,37		
organische stof	79,63	74,7	
vre			142
zetmeelwaarde			521

Dit gewas is vermoedelijk als hoofdgewas verbouwd. Het voor verse bladramenas hoge droge-stofgehalte was te danken aan een wekenlange periode van droogte.

Verder werd een verteringsproef genomen met hooi van bladramenas. De eveneens uitgevoerde verteringsproef met silage werd voorlopig achter gehouden, omdat de resultaten van de ensileringsproeven erg tegenvielen. De uitkomsten van deze verteringsproef werden, nadat in 1955 nog enkele inkuilproeven waren genomen, later gepubliceerd (SCHARRER e.a., 1957).

Ondanks toevoeging van Kofazout waren de silages uit 1954 volledig mislukt en ook die uit 1955 waren matig. Dit resultaat is in overeenstemming met onze verwachtingen, daar bladramenas een eiwitrijk gewas is met een laag droge-stofgehalte en bijgevolg moeilijk te ensileren. Onze ervaringen met het inkuilmiddel Kofazout zijn zodanig, dat hiermede volledig geslaagde silages van bladramenas moeilijk zijn te verwachten. De op verteerbaarheid onderzochte silage bezat slechts 8,87 % droge stof, waardoor bij de verteringsproef meer droge stof in de vorm van hooi werd verstrekt dan in de vorm van silage.

Deze opzet zal vermoedelijk hebben bijgedragen aan de enigszins vreemde uitkomsten van de verteringsproef. Ondanks het feit, dat 54,3 % van het eiwit tot ammoniak was afgebroken, werd voor de verteringscoëfficiënt van het eiwit nog 83,2 gevonden. Dit is ongeloofwaardig hoog en is vermoedelijk daaraan te wijten, dat in de analyse ammoniak-stikstof op eiwit is omgerekend. Hierdoor vallen zowel het gehalte aan vre als de zetmeelwaarde (resp. 125 en 509 g per kg droge stof) te hoog uit.

3 Het onderzoek te Maarheeze

Het onderzoek te Maarheeze omvatte een aantal verteringsproeven met verse bladramenas en enkele inkuilproeven met dit gewas.

3.1 Proeven met het verse materiaal

Voor deze proeven werd in 3 verschillende jaren bladramenas verbouwd.

In 1957 werd de bladramenas op 19 augustus ingezaaid na zomergerst als voorvrucht. Als bemesting werd 210 kg super en 350 kg kas per ha toegepast. Voor de hoofdperiode van de verteringsproef (MV 62) werd de bladramenas gemaaid van 10-19 oktober. Midden in de hoofdperiode (15 oktober) werd de rest van het gewas gemaaid om te worden geënsileerd.

In 1958 werd de bladramenas op 5 augustus ingezaaid na mengteelt als voorvrucht. Voor de bemesting werd het perceel in 3 gelijke stukken verdeeld. Het 1e deel ontving 495 kg za/ha, het 2e deel 618 kg ks/ha en het 3e deel 495 kg kas/ha.

Met het gewas, dat met za en met kas was bemest, werden verteringsproeven met het verse materiaal genomen. Voor de hoofdperiodes van deze verteringsproeven (MV 79 en MV 80) werd bladramenas gemaaid van 4-13 oktober. Midden in de hoofdperiode (8 oktober) werd het resterende deel gemaaid om te worden geënsileerd.

In 1962 werd de bladramenas pas op 7 september ingezaaid na rogge als voorvrucht. Als bemesting werd 200 kg kas/ha toegepast. Door de te late inzaai was de opbrengst te gering om voor ensileringsdoeleinden te dienen. Het gewas werd daarom gebruikt voor een doorlopende verteringsproef van 26 oktober tot 6 december.

Alle verteringsproeven werden genomen met 3 hamels.

In 1957 en '58 bestonden de verteringsproeven uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen. De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in tabel 1.

Het verteerbaarheidsonderzoek in 1962 bestond uit 6 zonder onderbreking op elkaar volgende perioden van 7 dagen. Aan de eerste hoofdperiode ging een voorperiode van 10 dagen vooraf. De uitkomsten van deze 6 verteringsproeven zijn opgenomen in de tabellen 2a en 2b.

In sommige verteringsproeven was de bladramenas zeer sterk met grond verontreinigd. In de proef uit 1957 bedroeg het zandgehalte in de droge stof 27,1 %, terwijl deze gehalten in de proeven van 1962 varieerden van 34,9 tot 52,0 %. Dit is dan ook de

Tabel 1 Samenstelling van de zandvrije droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van verse bladramenas te Maarbeeze

	Opge- nomen droge stof g/dag	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Vet + overige kool- hydraten	Ruwe celstof	As	Werke- lijk eiwit
MV 62; 10—19 OKT. '57 samenstelling/ <i>composition</i> verteringscoëfficiënten/ <i>digestion coefficients</i> :		8,34		29,67	41,59	12,72	16,02	21,27
hamel 4/ <i>wether</i> 4	696,6	81,7	85,7	87,7	85,5	82,3	60,7	83,7
" 5	696,6	82,8	87,1	88,1	87,5	83,5	59,9	84,1
gemiddeld/ <i>average</i>	696,6	82,2	86,4	87,9	86,5	82,9	60,5	83,9
MV 79; 4—13 OKT. '58 samenstelling verteringscoëfficiënten:		8,02		20,83	35,95	28,53	14,69	14,37
hamel 1	765,4	61,0	60,6	79,9	67,3	38,1	63,4	72,4
" 2	765,4	65,5	65,3	81,5	73,2	43,6	66,4	74,4
" 3	765,4	63,8	63,7	82,2	67,6	45,2	64,9	75,7
gemiddeld	765,4	63,4	63,2	81,2	69,4	42,3	64,9	74,2
MV 80; 4—13 OKT. '58 samenstelling verteringscoëfficiënten:		10,03		18,52	39,40	29,11	12,97	12,75
hamel 4	904,9	69,1	69,5	80,1	76,5	53,4	66,5	72,5
" 5	904,9	67,2	67,8	80,1	75,7	49,4	62,7	72,5
" 6	904,9	64,9	64,9	79,1	72,8	45,1	64,7	70,9
gemiddeld	904,9	67,1	67,4	79,8	75,0	49,3	64,6	72,0
	<i>consumed</i> <i>dry</i> <i>matter</i> <i>g/day</i>	<i>dry</i> <i>matter</i>	<i>organic</i> <i>matter</i>	<i>crude</i> <i>protein</i>	<i>fat +</i> <i>N-free</i> <i>extract</i>	<i>crude</i> <i>fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true</i> <i>protein</i>

Tabel 1 Composition of the sand-free dry matter (%) and digestion coefficients of fresh Chinese radish at Maarbeeze

reden, dat de verschillende gegevens van de verteringsproeven omgerekend zijn op zandvrije droge stof. Uit de analyses blijkt, dat het zandvrije droge-stofgehalte van bladramenas zeer laag is. Bij deze proeven schommelde het van 8,0 tot 10,9 %.

Doordat de bladramenas in 1962 zeer laat was ingezaaid, was het weinig of niet doorgeschoten. Dit gewas had een zeer hoog eiwitgehalte - variërende van 30,0 tot 36,6 % in de zandvrije droge stof - en een zeer laag ruwe-celstofgehalte, variërende van 8,8 tot 10,7 %.

Ook de bladramenas uit 1957 - ingezaaid op 19 augustus - had een zeer gunstige samenstelling: 29,7 % ruw eiwit en 12,7 % ruwe celstof in de zandvrije droge stof.

Bij het gewas uit 1958, dat op 5 augustus was ingezaaid en vrij sterk was doorgeschoten, was de chemische samenstelling aanmerkelijk minder gunstig. Het eiwitgehalte was duidelijk lager en bedroeg 20,8 en 18,5 %, terwijl het ruwe-celstofgehalte veel hoger was en ongeveer 29 % bedroeg.

Tabel 2a Samenstelling van de zandvrije droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van verse bladramenas te Maarbeezee in 1962

	Opge- nomen droge stof g/dag	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Vet + overige kool- hydraten	Ruwe celstof	As	Werke- lijk eiwit
MV 146 H I (26 OKT.—1 NOV.)								
samenstelling/composition		10,26		31,64	44,11	9,02	15,23	24,13
verteringscoëfficiënten/ digestion coefficients:								
hamel 4/wetber 4	510,5	80,2	84,8	85,8	85,9	75,7	54,4	82,6
„ 5	510,5	80,9	85,6	86,3	86,6	78,0	53,0	83,7
„ 6	510,5	80,7	85,2	85,7	86,2	78,0	56,1	82,9
gemiddeld/average	510,5	80,6	85,2	85,9	86,2	77,2	55,2	83,1
H II (2—8 NOV.)								
samenstelling		9,73		33,50	42,80	8,82	14,88	25,39
verteringscoëfficiënten:								
hamel 4	453,7	82,1	86,7	86,1	88,2	81,5	56,0	82,8
„ 5	453,7	78,8	84,1	85,0	84,8	77,0	48,6	81,8
„ 6	453,7	80,6	85,4	86,2	85,7	80,0	53,6	83,2
gemiddeld	453,7	80,5	85,4	85,8	86,2	79,5	52,7	82,6
H III (9—15 NOV.)								
samenstelling		9,14		36,63	38,11	9,76	15,51	26,16
verteringscoëfficiënten:								
hamel 4	433,0	80,4	84,7	86,6	83,6	82,2	56,8	82,5
„ 5	433,0	84,2	88,1	87,3	90,0	83,9	62,9	83,8
„ 6	433,0	81,5	86,1	86,3	87,2	81,8	56,1	82,4
gemiddeld	433,0	82,0	86,3	86,7	86,9	82,6	58,6	82,9
	consumed dry matter m/day	dry matter	organic matter	crude protein	fat + N-free extract	crude fibre	ash	true protein

Table 2a Composition of the sand-free dry matter (%) and digestion coefficients of fresh Chinese radish at Maarbeezee in 1962

Door de zeer hoge zandgehalten zijn de hoeveelheden zandvrije droge stof, die de hamels speciaal in de verteringsproeven uit 1962 opnamen, slechts gering en de hoeveelheden zand bijzonder groot. Wij hebben echter de indruk, dat dit geen nadelige invloed heeft uitgeoefend op de verteringscoëfficiënten van de verschillende componenten.

Het jonge, niet doorgesloten gewas, is zeer goed verteerbaar. Bij de bladramenas uit 1962 en ook bij die uit 1957 waren zowel de organische stof als het ruwe eiwit en de overige koolhydraten voor ongeveer 85 tot 88 % verteerbaar. De verteringscoëfficiënten van de ruwe celstof waren slechts weinig lager en schommelden tussen 77 en 83.

De verteringscoëfficiënten van de beide monsters bladramenas uit 1958 waren aanzienlijk lager. Vooral de ruwe celstof was slecht verteerbaar en mede hierdoor was ook de verteringscoëfficiënt van de organische stof veel lager dan bij de hiervoor vermelde monsters.

Table 2b Samenstelling van de zandvrije droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van verse bladramenas te Maarbeeze in 1962

	Opge- nomen droge stof g/dag	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Ver + overige kool- hydraten	Ruwe celstof	As	Werke- lijk eiwit
MV 146 H IV (16—22 NOV.) samenstelling/ <i>composition</i>		10,88		32,83	44,17	9,03	13,97	24,24
verteringscoëfficiënten/ <i>digestion coefficients:</i>								
hamel 4/ <i>wether 4</i>	586,0	83,7	87,9	87,9	88,7	83,6	57,9	84,6
„ 5	586,0	83,4	87,3	87,8	88,1	81,7	58,9	84,0
„ 6	586,0	82,3	86,7	86,3	88,3	80,3	55,5	82,3
gemiddeld/ <i>average</i>	586,0	83,1	87,3	87,3	88,4	81,9	57,4	83,6
H V (23—29 NOV.) samenstelling		9,23		29,97	43,56	9,20	17,27	23,03
verteringscoëfficiënten:								
hamel 4	570,7	81,8	85,3	84,8	87,7	75,8	65,3	81,6
„ 5	570,7	80,9	83,9	83,6	85,7	76,2	66,6	79,9
„ 6	570,7	81,5	84,8	85,0	86,2	77,9	65,7	81,9
gemiddeld	570,7	81,4	84,7	84,5	86,5	76,6	65,9	81,1
H VI (30 NOV.—6 DEC.) samenstelling		9,19		33,07	42,21	10,68	14,04	21,69
verteringscoëfficiënten:								
hamel 4	580,5	80,3	84,3	84,4	84,9	81,6	55,7	77,6
„ 5	580,5	80,8	84,3	84,6	85,3	79,0	59,3	78,1
„ 6	580,5	81,6	85,3	84,3	86,8	82,3	59,3	76,9
gemiddeld	580,5	80,9	84,6	84,4	85,7	81,0	58,1	77,5
	<i>consumed dry matter g/day</i>	<i>dry matter</i>	<i>organic matter</i>	<i>crude protein</i>	<i>fat + N-free extract</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true protein</i>

Table 2b Composition of the sand-free dry matter (%) and digestion coefficients of fresh Chinese radish at Maarbeeze in 1962

Met behulp van de analyses en de gevonden verteringscoëfficiënten werd van het zandvrije materiaal de voederwaarde berekend. Als factor voor ruwe-celstofaftrek werd 0,29 gebruikt. De voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 3.

Bij de monsters uit 1957 en 1962 schommelde het vre-gehalte in de zandvrije droge stof van 253 tot 318 g/kg droge stof en de zetmeelwaarde van 659 tot 708 g/kg droge stof. De voederwaarde van de monsters uit 1958 was veel lager; het vre-gehalte varieerde van 148 tot 169 g/kg ds en de zetmeelwaarde van 446 tot 494 g/kg ds.

Volledigheidshalve werden de voederwaarden ook omgerekend op het zandvrije verse materiaal. Door de lage droge-stofgehaltes zijn de waarden niet hoog.

Tabel 3 Vosderwaarde van de verse bladramenas uit Maarbeeze

Jaar	Verterings- proef	Maaitijd	In de zandvrije droge stof		In het zandvrije verse materiaal			
			vre g per kg	zetmeel- waarde g per kg	droge stof g per kg	vre g per kg	zetmeel- waarde g per kg	
1957	MV 62	10—19 okt.	261	674	83	22	56	
1958	MV 79	4—13 okt.	169	446	80	14	36	
	MV 80	4—13 okt.	148	494	100	15	49	
1962	MV 146	H I	26 okt.—1 nov.	272	679	103	28	70
		H II	2—8 nov.	287	684	97	28	67
		H III	9—15 nov.	318	682	91	29	62
		H IV	16—22 nov.	287	708	109	31	77
		H V	23—29 nov.	253	659	92	23	61
		H VI	30 nov.—6 dec.	279	680	92	26	62

year	digestion trial	time of cutting	dig. crude	starch	dry	dig. crude	starch
			protein	equivalent	matter	protein	equivalent
			g per kg	g per kg	g per kg	g per kg	g per kg
			in the sandfree dry matter		in the sandfree fresh material		

Table 3 Nutritive value of the fresh Chinese radish at Maarbeeze

3.2 Ensileringsproeven

In 1957 werd de bladramenas op 15 oktober gemaaid en ingekuuld in 2 kleine silo's onder toevoeging van A.I.V.-zuur. In silo K 1 werd 3985 kg en in K 2 2360 kg gebracht. Het niet-gehakselde materiaal werd laagsgewijs met A.I.V.-zuur in de gebruikelijke verdunning (1 tot 7) besproeid. In silo K 1 werd gemiddeld 5,3 l en in silo K 2 gemiddeld 5,6 l verdund zuur per 100 kg bladramenas toegevoegd. Na afdekking met papieren zakken werd dadelijk een flinke grondlaag aangebracht.

Silo K 1 werd geopend op 19 en silo K 2 op 21 februari 1958. Uit de eerste silo werd 1584 kg en uit de tweede 1119 kg gehaald.

In 1958 werd de bladramenas op 8 oktober gemaaid voor ensileringsdoeleinden. Op 9 oktober werd begonnen met het gedeelte dat met ks was bemest in silo G 6 te brengen. Ook nu werd weer A.I.V.-zuur in de gebruikelijke verdunning als toevoeging gebruikt. Van dit deel werd 6154 kg in deze silo gebracht, met gemiddeld 4,9 kg verdund A.I.V.-zuur per 100 kg bladramenas. Op deze silage werd een strolaag gelegd en hierop kwam de bladramenas van het deel, dat met za was bemest. Van dit deel werd 6489 kg geënsileerd met gemiddeld 5,3 l verdund A.I.V.-zuur per 100 kg vers materiaal. Om het materiaal in de silo te kunnen bergen, werd de bladramenas opgetast tot ongeveer 50 cm boven het opzetstuk.

Op 10 oktober werd een deel van het met kas bemeste perceel in de kleine silo K 2 gebracht. In totaal ging hierin slechts 3120 kg. Bij de ensilering werd gemiddeld 5,4 l verdund A.I.V.-zuur toegevoegd per 100 kg bladramenas. Beide silo's werden op dezelfde wijze afgedekt als het vorige jaar.

Op 7 februari 1959 werd silo G 6 geopend. Doordat te veel materiaal in deze silo was gebracht, was het bovenste laagje geschimmeld en rot en moest als afval worden verwijderd. In totaal werd van de bovenste partij 4476 kg silage verkregen. Op 16 maart was deze partij vervoerd en werd begonnen met de onderste partij. Deze bevatte in totaal 5006 kg. De silo K 2 tenslotte werd geopend op 19 februari. Uit deze silo werd in totaal slechts 1404 kg silage gehaald.

Alle silages werden bemonsterd met behulp van boor- en dagmonsters (plukjesmonsters). Om de kwaliteit te beoordelen werden in de boormonsters de gebruikelijke bepalingen verricht. Het resultaat van dit onderzoek is opgenomen in tabel 4.

Tabel 4 Analyses van de boormonsters van de bladramenas silages

	pH	Azijn- zuur	Boter- zuur	Melk- zuur	Ammoniak- fractie
PROEF IN 1957/experiment 1957					
silos K 1	3,85	0,94	0,10	1,93	4,1
silos K 2	3,77	0,27	0	0,92	3,5
PROEF IN 1958/experiment 1958					
silos G 6 (onder)/(under layer)	3,42	0,15	0	0,39	8,0
silos G 6 (boven)/(upper layer)	3,90	0,33	0,08	0,47	11,1
silos K 2	3,79	0,22	0,01	0,32	11,0
	pH	acetic acid	butyric acid	lactic acid	NH ₃ -N as a % of total-N

Tabel 4 Analysis of the auger samples of the Chinese radish silages

Alle silages waren geslaagd: lage pH, weinig of geen boterzuur en in de meeste gevallen een lage ammoniakfractie. Alleen bij de laatste 2 silages was de ammoniakfractie iets te hoog.

De samenstelling van het verse materiaal, dat voor de vullingen is gebruikt en van de daaruit verkregen silages, is opgenomen in tabel 5.

Bij alle silages is tijdens de bewaring het droge-stofgehalte toegenomen door wegvoering van het drainsap. Vooral bij het jongere materiaal uit 1957, dat bij het ensileren een heel laag droge-stofgehalte bezat, steeg het droge-stofgehalte zeer sterk, zelfs tot een hogere waarde dan bij de silages uit het meer doorgeschooten materiaal uit 1958. Bij deze eerste twee silages is dus zeer veel drainsap weggevoerd.

Bij alle silages is het gehalte aan ruw eiwit in de droge stof tijdens de bewaring gedaald en het ruwe-celstofgehalte gestegen. Ook het asgehalte in het zandvrije materiaal daalde in de meeste gevallen sterk. Mede door de toevoeging van A.I.V.-zuur zijn verschillende mineralen in oplossing gegaan, die met het drainsap uit de silo zijn verdwenen.

De verliezen aan de verschillende bestanddelen zijn opgenomen in tabel 6.

Tabel 5 Samenstelling van de verse en geënsileerde bladramenas

	Zandvrije droge stof (%)	In de zandvrije droge stof (%)				
		ruw eiwit — NH ₃	overige kool- hydraten + vet	ruwe celstof	as	werkelijk eiwit
PROEF IN 1957/experiment 1957						
silo K 1/silo K 1:						
verse bladramenas/fresh material	7,62	26,96	42,65	15,30	15,09	18,02
silage/silage	15,91	24,90	48,77	17,95	8,38	16,44
silo K 2/silo K 2:						
verse bladramenas/fresh material	9,15	25,93	43,24	15,52	15,31	17,56
silage/silage	14,89	22,98	47,79	19,12	10,11	17,06
PROEF IN 1958/experiment 1958						
silo G 6 (onder)/(under layer):						
vers/fresh	12,10	17,37	39,28	30,48	12,87	11,34
silage/silage	13,38	16,58	37,49	33,83	12,10	11,52
silo G 6 (boven)/(upper layer):						
vers/fresh	11,60	19,20	35,99	30,75	14,06	11,33
silage/silage	13,66	16,35	39,61	34,67	9,37	12,44
silo K 2/silo K 2:						
vers/fresh	10,95	15,83	37,43	33,89	12,85	9,68
silage/silage	12,51	14,86	39,49	36,59	9,06	10,10
	sand-free dry matter (%)	crude protein without ammonia	N-free extract + fat	crude fibre	ash	true protein
	in the sandfree dry matter (%)					

Table 5 Composition of the fresh and ensiled Chinese radish

Tabel 6 Verliezen aan de verschillende bestanddelen (%) bij de ensileringen

	Zandvrije droge stof	Organische stof	Ruw eiwit zonder ammoniak	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe celstof	Werkelijk eiwit
PROEF IN 1957/experiment 1957						
silo K 1						
	17,0	10,4	23,4	5,1	2,6	24,3
silo K 2						
	22,9	18,1	31,6	14,8	5,0	25,1
PROEF IN 1958/experiment 1958						
silo G 6 (onder)/(under layer)						
	10,0	9,2	14,1	14,0	0,2	8,6
silo G 6 (boven)/(upper layer)						
	18,8	14,4	30,8	10,5	8,5	10,7
silo K 2						
	23,2	19,9	27,9	19,0	17,2	19,9
gemiddeld/average						
	18,4	14,4	25,6	12,7	6,7	17,7
	sand-free dry matter	organic matter	crude protein without ammonia	N-free extract + fat	crude fibre	true protein

Table 6 Losses of the different components (%) during ensiling

Door het zeer hoge zandgehalte was het materiaal moeilijk te bemonsteren. De vrij grote verschillen tussen de diverse silages zullen ongetwijfeld voor een belangrijk deel hieraan zijn toe te schrijven.

Gemiddeld ging 14,4 % van de organische stof verloren. Door het gebruik van A.I.V.-zuur, waardoor de ademhaling snel wordt stil gezet en bacteriële omzettingen sterk worden geremd, zijn de verliezen aan overige koolhydraten niet hoog, nl. gemiddeld 12,7 %. De verliezen aan ruw eiwit zijn daarentegen vrij hoog, nl. gemiddeld 25,6 %. Ook bij deze ensilering zijn de verliezen aan ruwe celstof het laagst, nl. gemiddeld 6,7 %.

Van één der twee silages uit 1957 en van twee van de drie silages uit 1958 werd met behulp van drie hamels de verteerbaarheid bepaald. Elke verteringsproef bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10

Tabel 7 Samenstelling van de zandvrije droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van silages van bladramenas

	Opge- nomen droge stof g/dag	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit — NH ₃	Vet + overige koolhy- draten	Ruwe celstof	As	Werke- lijk eiwit
MV 71; SILO K 1 samenstelling/composition		16,59		25,89	45,87	18,25	9,99	17,62
verteringscoëfficiënten/ digestion coefficients:								
hamel 1/wether 1	591,7	83,6	86,9	83,7	89,5	84,7	53,8	77,9
„ 2	339,2	83,4	86,4	84,0	87,9	85,9	51,5	72,5
„ 3	591,7	83,8	86,9	85,7	87,5	87,3	56,0	79,9
gemiddeld/average		83,6	86,7	84,5	88,3	86,0	53,8	76,8
MV 86; SILO G 6 (boven)/(upper layer) samenstelling		13,63		17,24	41,19	30,67	10,90	12,30
verteringscoëfficiënten:								
hamel 4	677,2	62,5	63,5	76,1	73,0	43,8	54,1	68,0
„ 5	678,9	62,5	63,8	74,8	77,9	38,6	52,1	66,9
„ 6	678,8	63,5	64,4	73,7	78,7	39,9	56,1	65,7
gemiddeld	678,3	62,8	63,9	74,9	76,5	40,8	54,1	66,9
MV 87; SILO K 2 samenstelling		12,36		14,46	36,33	40,82	8,39	10,14
verteringscoëfficiënten:								
hamel 1	703,1	46,8	47,7	72,7	56,6	31,1	36,3	63,5
„ 2	703,1	43,9	44,6	72,3	55,8	24,9	35,4	62,1
„ 3	703,1	43,4	44,5	72,4	51,0	28,7	32,2	62,8
gemiddeld	703,1	44,7	45,6	72,5	54,5	28,2	34,6	62,8
	consumed dry matter g/day	dry matter	organic matter	crude protein without ammonia	fat + N-free extract	crude fibre	ash	true protein

Table 7 Composition of the sand-free dry matter (%) and digestion coefficients of silages of Chinese radish

dagen. Aan de hand van snelle droge-stofbepalingen werd de grootte van de dagporties zodanig gevarieerd, dat de dieren gedurende de gehele proef dag aan dag precies dezelfde hoeveelheid droge stof ontvingen. De dieren ontvingen naast bladramenassilage geen ander voeder. Het enige wat toegevoegd werd, was 5 g keukenzout per dier per dag. De resultaten van deze verteringsproeven zijn opgenomen in tabel 7.

De verteringsproeven met silage corresponderen met die van het verse materiaal uit tabel 1.

De silage uit 1957 was vrijwel evengoed verteerbaar als de verse bladramenas, waarvan de silage was gemaakt. Ook bij de silage G 6 uit 1958 was dit het geval. Merkwaardig is dat de silage K 2 uit 1958 veel slechter verteerbaar was. De samenstelling van het monster, dat voor de verteringsproeven is gebruikt, is echter ook veel slechter. Dit monster bevatte nl. slechts 14,5 % ruw eiwit en niet minder dan 40,8 % ruwe celstof.

Met behulp van de gegevens uit tabel 7 werd voor deze 3 silages de voederwaarde berekend. Deze gegevens zijn vermeld in tabel 8.

Tabel 8 Voederwaarde van de bladramenassilages

Jaar	Verterings-proef	Silo	In de zandvrije droge stof		In de zandvrije silage		
			vre g per kg	zetmeel- waarde g per kg	droge stof g per kg	vre g per kg	zetmeel- waarde g per kg
1957	MV 71	K 1	219	715	166	36	119
1958	MV 86	G 6	129	473	136	18	64
	MV 87	K 2	105	293	124	13	36
<i>year</i>	<i>digestion trial</i>	<i>silo</i>	<i>dig. crude protein g per kg</i>	<i>starch equivalent g per kg</i>	<i>dry matter g per kg</i>	<i>dig. crude protein g per kg</i>	<i>starch equivalent g per kg</i>
			<i>in the sandfree dry matter</i>		<i>in the sandfree silage</i>		

Table 8 Nutritive value of the silages of Chinese radish

Er is een zeer grote variatie in de voederwaarde van deze silages. Het vre-gehalte van de 1e silage is meer dan het dubbele van dat van de 3e en bij de zetmeelwaarde zijn de verschillen nog groter.

Aan de hand van de gegevens uit de tabellen 5 en 6 en de verteringscoëfficiënten uit de tabellen 1 en 7 zijn wij in staat de verliezen aan voederwaarde te berekenen, die er tijdens de ensilering zijn opgetreden. Omdat echter de samenstelling van de silages nogal afwijkt van het materiaal, dat voor de verteringsproeven is gebruikt, hebben wij een andere, meer nauwkeurige methode gevolgd.

In het laatste hoofdstuk wordt het verband aangegeven, dat er bij verse bladramenas en ook bij silage bestaat tussen de chemische samenstelling en de voederwaarde. Met behulp van deze gegevens waren wij in staat een goede schatting te maken van de

voederwaarde van het materiaal, dat in de diverse silo's is gebracht en uit deze silo's is gehaald. Aan de hand van de verliezen aan organische stof (tabel 6) konden zo de voederwaardeverliezen worden berekend. De aldus berekende verliescijfers zijn opgenomen in tabel 9.

Tabel 9 Verliezen aan voederwaarde bij de ensileringen

	vre	zetmeel- waarde	
PROEF IN 1957; silo K 1	24,9	11,9	<i>experiment 1957; silo K 1</i>
silo K 2	33,4	20,9	<i>silo K 2</i>
PROEF IN 1958; silo G 6 (onder)	15,2	21,9	<i>experiment 1958; silo G 6 (under layer)</i>
silo G 6 (boven)	34,0	23,2	<i>silo G 6 (upper layer)</i>
silo K 2	29,9	25,5	<i>silo K 2</i>
gemiddeld	27,5	20,7	<i>average</i>
	<i>dig.</i>	<i>starch</i>	
	<i>crude</i>	<i>equi-</i>	
	<i>protein</i>	<i>valent</i>	

Table 9 Losses of nutritive value during ensiling

Bij deze ensileringen van bladramenas met A.I.V.-zuur ging gemiddeld 27,5 % van het vre en 20,7 % van de zetmeelwaarde verloren.

4 Het onderzoek te Hoorn

Omdat in de Duitse publikaties melding gemaakt wordt van de verbouw van bladramenas als hoofdgewas en om tevens een goed inzicht te krijgen in de daling van de voederwaarde bij een sterk doorschieten van het gewas, werd in 1958 op een perceeltje bouwland van het Veevoedingsproefbedrijf 'Hoorn' bladramenas als hoofdgewas verbouwd.

Na een bemesting met 300 kg kas, 300 kg super en 300 kg pk per ha werd op 2 mei de bladramenas ingezaaid. Voor de verteringsproef werd op 24 juni met maaien begonnen. Na een voorperiode van 7 dagen volgde een hoofdperiode van 10 dagen, zodat de gegevens van het verteerbaarheidsonderzoek betrekking hebben op het gewas, dat van 2-11 juli is gemaaid. Doordat het verse materiaal niet goed houdbaar was, werd tenslotte elke dag vers materiaal gehaald voor de volgende dag.

Na frezen werd op 24 juli de bladramenas voor de tweede keer ingezaaid. Voor de verteringsproef van dit gewas werd op 3 september met maaien begonnen. Ook nu werd een voorperiode van 7 dagen en een hoofdperiode van 10 dagen genomen. Het verteerbaarheidsonderzoek heeft bijgevolg betrekking op het materiaal, dat van 10-19 september is gemaaid. Voor deze verteringsproef werden tweemaal per week porties voor 3 of 4 dagen gemaaid.

De 3e verteringsproef met bladramenas, die te Hoorn werd genomen, vond plaats in de herfst van 1963. Na snijhaver als voorvrucht, waarvan het laatste deel op 1 augustus was gemaaid, werd het perceel bemest met stalmest om vervolgens te worden gefreesd. Op 21 augustus werd de bladramenas gezaaid.

De verteringsproef bestond uit een voorperiode van 10 dagen en een hoofdperiode van eveneens 10 dagen. Het materiaal waarmede het verteerbaarheidsonderzoek werd uitgevoerd, was op 18 november gemaaid en daarna in de diepvriescel geplaatst. Elk der verteringsproeven werd uitgevoerd met 3 hamels. De resultaten zijn opgenomen in tabel 10.

De bladramenas was veel minder sterk met grond verontreinigd dan in Maarheeze en daarom werd omrekenen op zandvrij materiaal niet nodig geoordeeld.

Ook bij deze proeven was het droge-stofgehalte laag en varieerde van 9,4 tot 10,4 %. De bladramenas, die op 21 augustus was ingezaaid, had een gunstige samenstelling: 28,8 % ruw eiwit en 14,4 % ruwe celstof in de droge stof. De bladramenas, die als hoofdgewas was verbouwd en bijgevolg sterk was doorgeschoten, bevatte in de droge stof 15,0 % ruw eiwit en 29,1 % ruwe celstof. De samenstelling van het gewas, dat op 24 juli was ingezaaid, lag ongeveer midden tussen deze twee in.

De verteerbaarheid gaat vrijwel parallel met de samenstelling. Bij het laat ingezaaide gewas was de organische stof voor 84 % verteerbaar en het ruwe eiwit voor 87 %;

Tabel 10 Samenstelling van de droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van verse bladramen te Hoorn

	Opge- nomen droge stof g/dag	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhy- draten	Ruwe celstof	As	Werke- lijk eiwit
V 539; 2—11 JULI 1958								
samenstelling/ <i>composition</i>		10,42		14,98	40,75	29,14	15,13	10,57
verteringscoëfficiënten/ <i>digestion coefficients:</i>								
hamel P/ <i>wether P</i>	840,6	67,3	70,8	76,0	80,4	54,7	47,6	68,1
„ Q	817,7	66,1	68,3	77,5	77,2	51,2	53,3	69,8
„ R	853,2	64,9	67,3	76,6	77,6	48,2	51,4	68,6
gemiddeld/ <i>average</i>	837,2	66,1	68,8	76,7	78,4	51,4	50,8	68,8
V 546; 10—19 SEPT. 1958								
samenstelling		9,53		20,39	37,82	22,43	19,36	15,39
verteringscoëfficiënten:								
hamel S	839,7	67,9	73,2	80,3	80,2	54,9	45,8	75,2
„ T	839,7	69,4	75,1	81,8	80,7	59,5	45,9	77,4
„ U	839,2	70,0	75,7	83,0	81,2	59,8	46,3	79,2
gemiddeld	839,5	69,1	74,7	81,7	80,7	58,1	46,0	77,3
V 711; 18 NOV. 1963								
samenstelling		9,37		28,78	38,46	14,40	18,36	20,11
verteringscoëfficiënten:								
hamel G	838,6	78,4	84,7	87,2	88,2	70,1	50,5	82,6
„ H	838,6	77,6	83,7	86,7	86,7	69,4	50,9	82,1
„ I	838,3	77,5	83,4	87,5	85,9	68,3	51,1	83,0
gemiddeld	838,5	77,8	83,9	87,1	86,9	69,3	50,8	82,6
	<i>consumed dry matter g/day</i>	<i>dry matter</i>	<i>organic matter</i>	<i>crude protein</i>	<i>fat + N-free extract</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true protein</i>

Table 10 Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of fresh Chinese radish at Hoorn

bij het hoofdgewas waren deze cijfers resp. 69 en 77 % en bij het op 24 juli ingezaaide op resp. 75 en 82 %.

Met behulp van de gevonden analyses en verteringscoëfficiënten werd de voederwaarde berekend. Ook nu werd bij de berekening van de zetmeelwaarde 0,29 per procent ruwe celstof afgetrokken. De voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 11.

Tabel 11 Voederwaarde van de verse bladramenas uit Hoorn

Jaar	Verterings- proef	Maaitijd	In de droge stof		In het verse materiaal		
			vre g per kg	zetmeel- waarde g per kg	droge stof g per kg	vre g per kg	zetmeel- waarde g per kg
1958	V 539	2—11 juli	115	493	104	12	51
	V 546	10—19 sept.	167	527	95	16	50
1963	V 711	18 nov.	251	628	94	24	59
<i>year</i>	<i>digestion trial</i>	<i>time of cutting</i>	<i>dig. crude protein g per kg in the dry matter</i>	<i>starch equivalent g per kg</i>	<i>dry matter g per kg in the fresh material</i>	<i>dig. crude protein g per kg</i>	<i>starch equivalent g per kg</i>

Table 11 Nutritive value of the fresh Chinese radish at Hoorn

De bladramenas uit 1963, die op 21 augustus was ingezaaid, bevatte 251 g vre en 628 g zetmeelwaarde per kg droge stof.

De bladramenas uit 1958, die als hoofdgewas was verbouwd, bevatte per kg droge stof slechts 115 g vre en 493 g zetmeelwaarde. Het gewas uit 1958, dat op 24 juli werd gezaaid en door deze vroege uitzaai ook snel ging doorschieten, bevatte 167 g vre en 527 g zetmeelwaarde per kg droge stof.

5 Verband tussen samenstelling en voederwaarde

Evenals vroeger bij de verschillende ruwvoerders werden ook voor de verse en geënsileerde bladramenas alle analyse- en voederwaardecijfers in eerste instantie omgerekend op organische stof. Daar bij de berekening van de zetmeelwaarde steeds de ruwe-celstof-aftrek van 0,29 is toegepast, zijn de zetmeelwaarden zonder meer met elkaar vergelijkbaar.

Bij de berekeningen werden de volgende symbolen gebruikt:

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

5.1 Voedernorm ruw eiwit

In fig. 1 is het verband tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan voedernorm ruw eiwit van de monsters verse en geënsileerde bladramenas grafisch voorgesteld. De punten hebben betrekking op de verse en de cirkeltjes op de geënsileerde bladramenas, terwijl de gegevens van de beide monsters 'Ölrettich' uit de Duitse literatuur in de figuur zijn weergegeven met kruisjes.

Zoals uit figuur 1 blijkt, bestaat er een zeer goed verband tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan voedernorm ruw eiwit. Voor de correlatiecoëfficiënt van de Nederlandse gegevens werd $r = 0,9987$ gevonden.

Er is in dit opzicht geen verschil tussen het verse en het geënsileerde materiaal en daarom kan met één regressielijn worden volstaan.

De in de figuur getrokken lijn heeft alleen betrekking op onze eigen gegevens.

De formule van deze lijn is:

$$v = 0,950 x - 3,365$$

Wanneer deze formule voor praktisch gebruik omgerekend wordt op de droge stof, dan krijgen wij:

$$v' = 0,950 (x' - 25) + 0,034 (m' - 15) + 20,89$$

waarin: v' = voedernorm ruw eiwit (%) in de droge stof

x' = ruw eiwit (%) in de droge stof en

m' = asgehalte in de droge stof

Fig. 1 Verband tussen ruw eiwit en voelernorm ruw eiwit in de organische stof bij de monsters verse en geënsileerde bladramenas

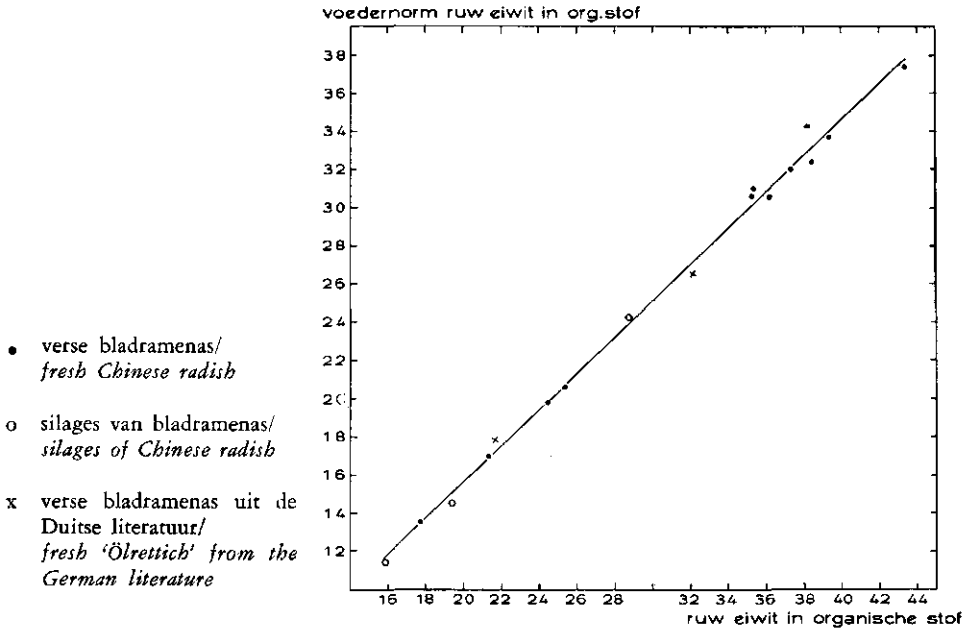


Fig. 1 Correlation between crude protein (horizontal axis) and digestible crude protein (vertical axis) in the organic matter in the samples of fresh and ensiled Chinese radish

5.2 Zetmeelwaarde

In fig. 2 zijn het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde tegen elkaar uitgezet.

Zoals uit figuur 2 blijkt, bestaat er zowel bij de verse als de geënsileerde bladramenas een zeer goed verband tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde ($r = 0,986$). Ook de gegevens van de verse bladramenas uit de Duitse literatuur passen zeer goed in de figuur.

Ook in dit opzicht is er geen verschil tussen het verse en geënsileerde materiaal en daarom kan ook hier met één regressieformule worden volstaan. De in de figuur getekende kromme is een parabool met de formule:

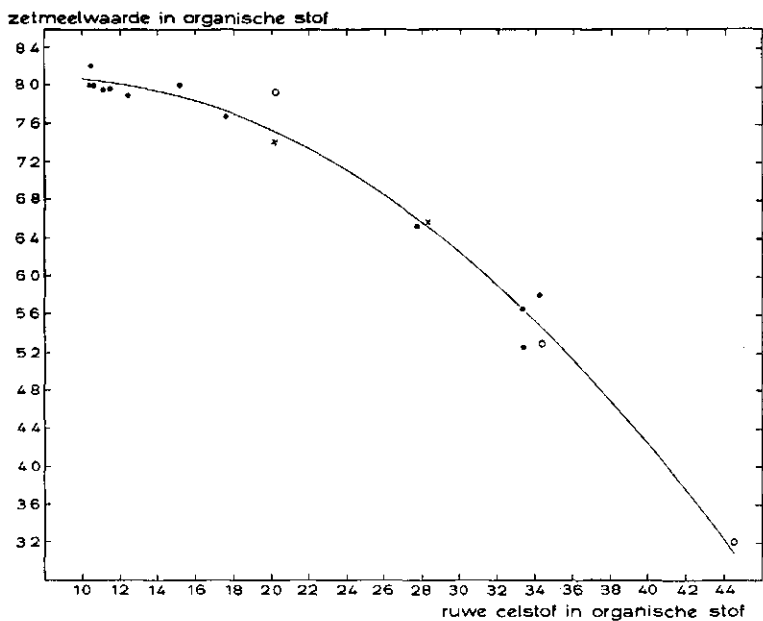
$$Z = 0,5602 y - 0,036707 y^2 + 78,91$$

Bij omrekenen op de droge stof wordt deze formule:

$$Z' = 0,7891 (100 - m') + 0,5602 y' - \frac{3,67066}{100 - m'} y'^2$$

waarin: Z' = de zetmeelwaarde in de droge stof
 y' = ruwe-celstofgehalte in de droge stof
 m' = asgehalte in de droge stof

Fig. 2 Verband tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde in de organische stof bij de monsters verse en geënsileerde bladramenas



- verse bladramenas/fresh Chinese radish
- silages van bladramenas/silages of Chinese radish
- x verse bladramenas uit de Duitse literatuur/fresh 'Ölrettich' from the German literature

Fig. 2 Correlation between crude fibre (horizontal axis) and starch equivalent (vertical axis) in the organic matter in the samples of fresh and ensiled Chinese radish

Samenvatting en conclusie

Met behulp van hamels werd een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van verse en geënsileerde bladramenas.

Het onderzoek van de verse bladramenas vond zowel te Maarheeze als te Hoorn plaats. Het gewas wordt hoofdzakelijk als stoppelgewas verbouwd. Wanneer het gaat doorschieten, treedt er een grote verandering op in de chemische samenstelling en in de verteerbaarheid. In verband hiermede werd bladramenas ook eens als hoofdgewas verbouwd. De resultaten van de verteringsproeven zijn vermeld in de tabellen 1, 2a en 2b en 10.

De uit deze gegevens berekende voederwaardecijfers zijn opgenomen in de tabellen 3 en 11.

De gehalten aan ruw eiwit in de droge stof varieerden van 15,0 tot 36,6 % en die aan ruwe celstof van 8,8 tot 29,1 %. Wat de voederwaarde betreft schommelden de hoeveelheden vre van 115 tot 318 g en die aan zetmeelwaarde van 446 tot 708 g per kg droge stof.

Het onderzoek van de geënsileerde bladramenas omvatte een vijftal inkuilproeven in kleine silo's te Maarheeze. Bij deze ensileringen werd steeds A.I.V.-zuur toegevoegd en wel ± 5 l verdund zuur per 100 kg bladramenas. Op deze wijze werden goed geslaagde silages verkregen. Bij deze ensileringen ging gemiddeld 14 % van de organische stof en 26 % van het ruwe eiwit verloren (tabel 6). Van drie van deze silages werd de verteerbaarheid bepaald. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in tabel 7 en de hieruit berekende voederwaarden in tabel 8. Berekend werd, dat bij deze ensileringen gemiddeld 21 % van de zetmeelwaarde en 28 % van het vre verloren is gegaan.

Tenslotte werd nagegaan op welke wijze de voederwaarde van verse en geënsileerde bladramenas kan worden berekend uit de chemische samenstelling.

Er bleek een zeer goed verband te bestaan tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan voedernorm ruw eiwit (fig. 1) en tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde (fig. 2). Er was in dit opzicht geen verschil tussen verse en geënsileerde bladramenas, zodat zowel voor vre als voor zetmeelwaarde steeds met één regressieformule kon worden volstaan.

Conclusie

Afhankelijk van de mate van doorschieten is er een enorm verschil zowel in samenstelling als in verteerbaarheid en bijgevolg ook in de voederwaarde.

Mede door deze grote verschillen werd er een uitzonderlijk goed verband gevonden tussen ruw eiwit en vre ($r = 0,9987$) en tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde ($r = 0,986$).

Summary

Wethers were used in an investigation into the digestibility and nutritive value of fresh and ensiled Chinese radish (*Raphanus sativa* L. *oleiferus*).

This crop is mainly grown as a stubble crop. When the crop grows older, considerable changes occur in chemical composition and digestibility. To study this in more detail Chinese radish was also once cultivated as a main crop. The results of the digestion trials with fresh material are listed in table 1, 2a, 2b and 10 and the calculated nutritive value figures in table 3 and 11.

In the dry matter the crude protein content varies from 15.0 to 36.6 % and the crude fibre content from 8.8 to 29.1 %. The digestible crude protein content varies from 115 to 318 g and the starch equivalent from 446 to 708 g per kg of dry matter.

Our experiments with *ensiled* Chinese radish consisted of five ensiling experiments in small silos. In all cases diluted A.I.V.-acid was added (5 l per 100 kg). In this way good quality silages were obtained. In this ensiling experiments the average losses of organic matter were 14 % and those of crude protein 26 % (table 6).

Digestion trials were made with three of these silages. The results of these trials are listed in table 7 and the calculated feeding value figures in table 8.

The losses in nutritive value in these ensiling experiments were 21 % of the starch equivalent and 28 % of the digestible crude protein.

We also studied the way the nutritive value of fresh and ensiled Chinese radish could be calculated from the chemical composition. As in many other crops it was found that in Chinese radish there was a very good correlation between crude protein and digestible crude protein content (fig. 1) and between the crude fibre content and the starch equivalent (fig. 2). In this respect there was practically no difference between fresh and ensiled Chinese radish. Consequently in the case of digestible crude protein as well as in that of starch equivalent only one regression formula need be used for fresh and ensiled material.

Conclusion

Dependent on the growing stage there is a considerable difference in chemical composition and digestibility and, consequently, in nutritive value. Owing to these considerable differences there was an exceptionally good correlation between crude protein and digestible crude protein ($r = 0.9987$) and between crude fibre and starch equivalent ($r = 0.986$).

Literatuur

- DIJKSTRA, N. D. e.a. 1958 Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoedermiddelen, Oosterbeek.
- RICHTER, K.
und M. BECKER 1953 Untersuchungen über Zusammensetzung und Nährwert von Futterpflanzen neuerer Züchtungen, *Landw. Forschung* 5: 181.
- SCHARRER, K., R. SCHREIBER
und H. KÜHN 1955 Über den Futterwert von Gieszener Ölrettich, Sareptasenf Stamm 40/44 und Gieszener bunte Platterbse, *Z. f. Tierernähr. u. Futtermittelkunde* 10: 134.
- SCHARRER, K., R. SCHREIBER
und H. KÜHN 1957 Über die Silierfähigkeit sowie über den Futterwert des Gär-futters von Gieszener Ölrettich, Sareptasenf Stamm 40/44 und Gieszener bunte Platterbse, *Z. f. Tierernähr. u. Futtermittelkunde* 12: 4.