

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE HOORN

OVER DE VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE
VAN RODE KLAVER

WITH A SUMMARY

RESEARCH INTO THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE 
OF RED CLOVER

N. D. DIJKSTRA



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 63.8 — 's - GRAVENHAGE — 1957

275400

INHOUD

	Blz.
I. INLEIDING	3
II. HET VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK	4
III. DE VOEDERWAARDE	9
IV. VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE	10
1. Verteerbaar ruw eiwit	10
2. Verteerbaar werkelijk eiwit	12
3. Zetmeelwaarde	12
SAMENVATTING	15
SUMMARY	16
LITERATUUR	16

De auteur, dr. N. D. DIJKSTRA, is als wetenschappelijk hoofdambtenaar verbonden aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

I. INLEIDING

In de loop der jaren zijn aan het Rijkslandbouwproefstation 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 vervolgens bij verschillende van deze ruwvoerders nagegaan, of er een redelijk verband bestaat tussen *de chemische samenstelling* en *de voederwaarde*. Dit bleek inderdaad het geval te zijn. We hebben toen voor verschillende ruwvoerders regressieformules opgesteld, waarmee met een redelijke nauwkeurigheid uit de chemische samenstelling het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit en de zetmeelwaarde konden worden berekend.

Aan de hand van deze formules kunnen tabellen worden opgesteld, met behulp waarvan de Bedrijfslaboratoria voor Gewasonderzoek in staat zijn voor het grote aantal monsters van deze produkten, die zij ter onderzoek ontvangen, op grond van de uitkomsten der chemische bepalingen de voederwaarden op te geven.

Aanvankelijk had dit onderzoek in hoofdzaak betrekking op gras en de daaruit te winnen geconserveerde produkten: hooi, gedroogd gras en de verschillende soorten kuilgras. De laatste jaren zijn echter ook diverse andere ruwvoerders in dit onderzoek betrokken, zoals snijrogge (3), voederlupine (2) en verse luzerne (4). In dit verslag geven wij het onderzoek van een ander belangrijk ruwvoeder, nl. rode klaver.

II. HET VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK

Op 14 maart 1953 werd op een deel van een perceel bouwland van de Proefzuivelboerderij te Hoorn inlandse rode klaver gezaaid met haver als dekvrucht. Op 5 juni werd de haver groen gemaaid en op 18 juli nogmaals gemaaid.

De zich daarna goed ontwikkelende klaver werd op verteerbaarheid onderzocht:

- a. in september 1953
- b. in de eerste helft van juni 1954 (1e snede)
- c. in oktober 1954 (3e snede). Deze 3e snede was niet best meer; het gewas was zeer dun en bevatte veel gras. De 2e snede, gemaaid op 2 aug., werd gebruikt voor hooiwinning.

Op 15 april 1955 werd op een ander deel van hetzelfde perceel opnieuw inlandse rode klaver gezaaid met haver als dekvrucht. Op 28 juni werd de haver gemaaid en op 16 augustus nogmaals gemaaid. Deze rode klaver werd slechts éénmaal op verteerbaarheid onderzocht, nl.:

- d. in de tweede helft van september en begin oktober 1955.

Ten slotte werd ook nog in het verteerbaarheidsonderzoek betrokken:

- e. de silage van de op 9 juni 1954 gemaaide rode klaver. Deze silage was bereid onder toevoeging van 6 l verdund AIV-zuur (2n) per 100 kg klaver en was zeer goed geslaagd.

Voor alle verteringsproeven werd gebruik gemaakt van 3 jonge schapen (hamels). Voor de proeven met het verse produkt werd tweemaal per week klaver gemaaid. Ook de silage werd tweemaal per week uit de silo gehaald. Het materiaal, dat bestemd was om gedurende de volgende 3 of 4 dagen te worden gevoerd, werd zorgvuldig gehakseld, doorengemengd en bemonsterd. In dit monster werd direkt een voorlopige droge-stofbepaling verricht. Deze bepaling was nodig om aan de hand daarvan de dagporties steeds zo groot te kunnen maken, dat gedurende een gehele proef de dieren dag aan dag dezelfde hoeveelheid droge stof ontvingen, ondanks het feit, dat het droge-stofgehalte van de klaver door de weersgesteldheid en de toenemende ouderdom voortdurend wisselde. Het gehakselde produkt werd in bussen in een koelcel bewaard.

Naast de klaver werden geen andere voedermiddelen verstrekt; de hamels ontvingen bij het rantsoen alleen nog 5 g keukenzout.

Was de proef zo ingericht, dat enkele proefperioden zonder onderbreking op elkaar volgden, dan duurde elke proefperiode 7 dagen. Aan de eerste van deze perioden ging een voorperiode van 10 dagen vooraf. Bestond de proef slechts uit één periode, dan werd hiervoor een tijdsduur genomen van 10 dagen (in één geval 9 dagen); vanzelfsprekend ging ook hieraan een voorperiode van 10 dagen vooraf.

De resultaten van de verteringsproeven zijn opgenomen in de tabellen 1 t/m 5.

TABEL 1. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van rode klaver in de herfst 1953 (V 295)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
8 — 14 september								<i>Sept. 8 — 14</i>
Samenstelling	13,68		21,39	44,36	22,05	12,20	18,92	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel J	71,8	74,9	79,1	81,3	57,8	49,9	76,4	<i>Weeter J</i>
„ K	71,0	74,6	79,1	81,6	55,9	45,3	76,4	<i>„ K</i>
„ L	71,3	74,5	77,7	81,5	57,5	48,3	75,5	<i>„ L</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>71,4</i>	<i>74,7</i>	<i>78,6</i>	<i>81,5</i>	<i>57,1</i>	<i>47,8</i>	<i>76,1</i>	<i>Average</i>
15 — 21 september								<i>Sept. 15 — 21</i>
Samenstelling	15,99		21,54	45,16	22,22	11,08	18,67	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel J	70,4	74,0	78,9	82,0	52,9	41,8	75,7	<i>Weeter J</i>
„ K	69,3	72,9	78,6	81,4	50,0	40,4	75,3	<i>„ K</i>
„ L	69,8	73,2	77,7	81,2	52,4	43,1	74,6	<i>„ L</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>69,8</i>	<i>73,4</i>	<i>78,4</i>	<i>81,5</i>	<i>51,8</i>	<i>41,8</i>	<i>75,2</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>	

TABLE 1. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of fresh red clover in the autumn of 1953

TABEL 2. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de 1e snede rode klaver in het voorjaar 1954 (V 340)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
3—9 juni								<i>June 3—9</i>
Samenstelling	15,28		20,55	48,22	20,30	10,93	17,40	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G	72,7	77,1	82,4	84,4	54,6	36,3	80,0	<i>Wether G</i>
„ H	73,0	77,6	81,3	84,7	56,9	35,5	78,4	<i>„ H</i>
„ I	71,9	76,7	80,4	83,3	57,5	32,9	77,5	<i>„ I</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>72,5</i>	<i>77,1</i>	<i>81,4</i>	<i>84,1</i>	<i>56,3</i>	<i>34,9</i>	<i>78,6</i>	<i>Average</i>
10—16 juni								<i>June 10—16</i>
Samenstelling	16,25		18,53	47,00	23,11	11,36	15,77	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G	68,0	72,1	79,5	81,2	47,6	36,3	76,7	<i>Wether G</i>
„ H	68,6	72,8	78,2	83,0	47,9	35,6	74,7	<i>„ H</i>
„ I	70,1	74,0	78,2	82,8	52,8	39,0	74,9	<i>„ I</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>68,9</i>	<i>73,0</i>	<i>78,6</i>	<i>82,3</i>	<i>49,4</i>	<i>37,0</i>	<i>75,4</i>	<i>Average</i>
17—23 juni								<i>June 17—23</i>
Samenstelling	16,09		17,38	46,13	25,34	11,15	14,48	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel G	67,0	71,1	78,4	80,9	48,0	34,8	74,8	<i>Wether G</i>
„ H	66,0	69,8	77,1	80,6	45,1	35,9	73,0	<i>„ H</i>
„ I	66,6	71,1	77,9	81,0	48,4	30,7	73,6	<i>„ I</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>66,5</i>	<i>70,7</i>	<i>77,8</i>	<i>80,8</i>	<i>47,2</i>	<i>33,8</i>	<i>73,8</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>	

TABLE 2. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the 1st cut red clover in the spring of 1954

TABEL 3. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de derde snede rode klaver in de herfst 1954 (V 357)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
12 — 20 oktober								<i>Oct. 12 — 20</i>
Samenstelling	15,53		22,19	46,48	19,65	11,68	19,41	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel D	66,7	71,0	74,4	77,3	52,1	34,8	71,5	<i>Wether D</i>
„ E	67,1	71,6	73,0	78,6	53,6	33,1	70,0	<i>„ E</i>
„ F	65,0	68,9	72,8	75,5	48,8	35,5	69,8	<i>„ F</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>66,3</i>	<i>70,5</i>	<i>73,4</i>	<i>77,1</i>	<i>51,5</i>	<i>34,5</i>	<i>70,4</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>	

TABLE 3. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the third cut red clover in the autumn of 1954

TABEL 4. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van rode klaver in de herfst 1955 (V 405)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
23 — 29 september								<i>Sept. 23 — 29</i>
Samenstelling	13,42		24,01	44,06	19,27	12,66	19,85	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel M	72,7	77,4	82,1	81,3	62,5	40,0	79,1	<i>Wether M</i>
„ N	72,3	76,7	81,1	80,3	62,9	42,0	78,0	<i>„ N</i>
„ O	72,1	77,1	80,4	81,8	61,9	37,7	77,4	<i>„ O</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>72,4</i>	<i>77,1</i>	<i>81,2</i>	<i>81,1</i>	<i>62,4</i>	<i>39,9</i>	<i>78,2</i>	<i>Average</i>
30 sept. — 6 oktober								<i>Sept. 30 — Oct. 6</i>
Samenstelling	14,57		22,45	45,36	20,20	11,99	18,52	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel M	72,6	77,2	81,1	81,8	62,5	39,3	77,4	<i>Wether M</i>
„ N	69,7	74,2	78,2	79,4	58,2	36,6	74,9	<i>„ N</i>
„ O	70,7	75,3	77,0	81,1	60,3	37,4	74,2	<i>„ O</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>71,0</i>	<i>75,6</i>	<i>78,8</i>	<i>80,8</i>	<i>60,3</i>	<i>37,8</i>	<i>75,5</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>	

TABLE 4. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of red clover in the autumn of 1955

TABEL 5. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten der AIV-silage van de op 9 juni 1954 gemaaid klaver (V 359)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Samenstelling	16,10		15,56	43,64	26,92	13,88	9,59	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel J	62,3	67,4	72,7	77,0	48,7	30,9	56,3	<i>Wether J</i>
„ K	62,7	68,1	73,9	79,4	46,4	29,2	57,7	„ K
„ L	67,2	71,4	76,5	80,1	54,1	41,1	63,1	„ L
<i>Gemiddeld</i>	<i>64,1</i>	<i>69,0</i>	<i>74,4</i>	<i>78,8</i>	<i>49,7</i>	<i>33,7</i>	<i>59,0</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>	

TABLE 5. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the clover-silage made with A.I.V.-acid*

III. DE VOEDERWAARDE

Tabel 6 geeft een overzicht van de chemische samenstelling van de droge stof van de bij de verschillende proeven vervoederde klaver. Tevens is in deze tabel opgenomen de met behulp van de gevonden verteringscoëfficiënten berekende voederwaardecijfers.

De berekening van de zetmeelwaarde vond plaats volgens de aan ons proefstation voor de meeste ruwvoerders toegepaste vereenvoudigde methode, waarbij het ruw vet buiten beschouwing wordt gelaten, en niet het werkelijk eiwit, maar het ruw eiwit in de berekening wordt betrokken. Bij alle monsters werd per procent ruwe celstof 0,29 van de zetmeelwaarde afgetrokken.

Uit tabel 6 blijkt, dat ook bij klaver met het voortschrijden van het groei stadium het eiwitgehalte afneemt en het ruwe-celstofgehalte stijgt. Deze veranderingen zijn ook bij klaver in het voorjaar groter dan in de herfst. Zo daalde in juni in 14 dagen het ruw-eiwitgehalte van 20,6 tot 17,4%, terwijl het ruwe-celstofgehalte gelijktijdig steeg van 20,3 tot 25,3%. Door deze verandering in chemische samenstelling en gelijktijdige teruggang van de verteerbaarheid (tabel 2) daalde het vert. ruw eiwit in deze 2 weken van 16,7 tot 13,5% en de zetmeelwaarde van 61,8 tot 54,6.

Bij de onderzochte partijen verse klaver varieerde het vert.-ruw-eiwitgehalte in de droge stof van 13,5 tot 19,5% en de zetmeelwaarde van 54,6 tot 61,8.

De voederwaarde van de silage lag duidelijk lager.

TABEL 6. Chemische samenstelling en voederwaarde der droge stof van rode klaver

Maaidatum	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	Verteerbaar ruw eiwit	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	
8—14 sept. '53	21,39	44,36	22,05	12,20	18,92	16,81	14,40	58,2	Sept. 8—14 1953
15—21 " "	21,54	45,16	22,22	11,08	18,67	16,89	14,04	57,8	" 15—21
3— 9 juni '54	20,55	48,22	20,30	10,93	17,40	16,73	13,68	61,8	June 3— 9 1954
10—16 " "	18,53	47,00	23,11	11,36	15,77	14,56	11,89	57,1	" 10—16
17—23 " "	17,38	46,13	25,34	11,15	14,48	13,52	10,69	54,6	" 17—23
12—20 okt. "	22,19	46,48	19,65	11,68	19,41	16,29	13,66	55,6	Oct. 12—20
23—29 sept. '55	24,01	44,06	19,27	12,66	19,85	19,50	15,52	60,5	Sept. 23—29 1955
30 sept.—6 okt. "	22,45	45,36	20,20	11,99	18,52	17,69	13,98	59,6	" 30—Oct. 6
Silage 9 juni '54	15,56	43,64	26,92	13,88	9,59	11,58	5,66	50,8	Silage June 9 1954
	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Digestible true protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	<i>Cuttingtime</i>

TABLE 6. Red clover. Chemical composition and feeding value of the dry matter.

IV. VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE

Evenals vroeger voor andere produkten, werden ook voor rode klaver de analyse- en voederwaarde-cijfers omgerekend op de organische stof. De aldus verkregen waarden zijn opgenomen in tabel 7.

TABEL 7. Het cijfermateriaal omgerekend in procenten van de organische stof

	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Werkelijk eiwit	Vert. ruw eiwit	Vert. werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	
8—14 sept. 1953	24,36	25,11	21,55	19,15	16,40	66,2	Sept. 8—14 1953
15—21 " "	24,22	24,99	21,00	18,99	15,79	64,9	" 15—21 "
3—9 juni 1954	23,07	22,79	19,54	18,78	15,36	69,4	June 3—9 1954
10—16 " "	20,90	26,07	17,79	16,43	13,41	64,4	" 10—16 "
17—23 " "	19,56	28,52	16,30	15,22	12,03	61,4	" 17—23 "
12—20 okt. "	25,12	22,25	21,98	18,44	15,47	62,9	Oct. 12—20 "
23—29 sept. 1955	27,49	22,06	22,73	22,32	17,77	69,3	Sept. 23—29 1955
30 sept.—6 okt.	25,51	22,95	21,94	20,10	15,89	67,7	Sept. 30—Oct. 6
A.I.V.-silage	18,07	31,26	11,14	13,44	6,57	59,0	A.I.V.-silage
	<i>Crude protein</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>True protein</i>	<i>Digestible crude protein</i>	<i>Digestible true protein</i>	<i>Starch equivalent</i>	

TABEL 7. *All data expressed as percentages of the organic matter*

1. VERTEERBAAR RUW EIWIT

Om de samenhang tussen het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit en dat aan ruw eiwit bij de verschillende partijen beter te kunnen overzien, zijn in fig. 1 van deze partijen op de horizontale as uitgezet de gehalten aan ruw eiwit en op de vertikale as die aan verteerbaar ruw eiwit, alles in de organische stof.

Ook bij rode klaver bleek er een zeer goed verband te bestaan tussen deze beide grootheden.

De in de figuur getrokken regressielijn is die voor *verse luzerne* (4). De punten, die betrekking hebben op rode klaver, die in het voorjaar is gemaaid, sluiten zeer goed aan bij deze lijn. Het vierkantje, dat betrekking heeft op het monster AIV-silage, valt precies op de lijn. De cirkeltjes van de monsters klaver, die in september en begin oktober zijn gemaaid, liggen iets beneden de lijn en wel gemiddeld 0,60%. Dit is evenveel als vroeger door ons voor herfstgras is gevonden (1). Alleen het kruisje, dat betrekking heeft op de klaver uit proef c ligt vrij ver beneden de lijn. Zoals reeds is gezegd, was dit geen mooi gewas meer en het werd zeer laat gemaaid (12 — 20 oktober).

Uit dit resultaat kunnen wij dus besluiten, dat het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit van verse rode klaver op dezelfde manier kan worden berekend als dat van verse luzerne.

Voor rode klaver, die in het voorjaar is gemaaid, is de formule bijgevolg:

$$v = 0,9989(x - 25) + 20,35.$$

In deze formule is: x = gehalte aan ruw eiwit in de organische stof,
 v = „ „ „ vert. ruw eiwit in de organische stof.

FIG. 1. Samenhang tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan verteerbaar ruw eiwit bij de verschillende partijen rode klaver.

- monsters proef b (juni)
- monsters proeven a en d (september)
- monster silage proef e (geensileerd in juni)
- + monster proef e (3e snede; oktober)

Verteerbaar ruw eiwit (%) in organische stof

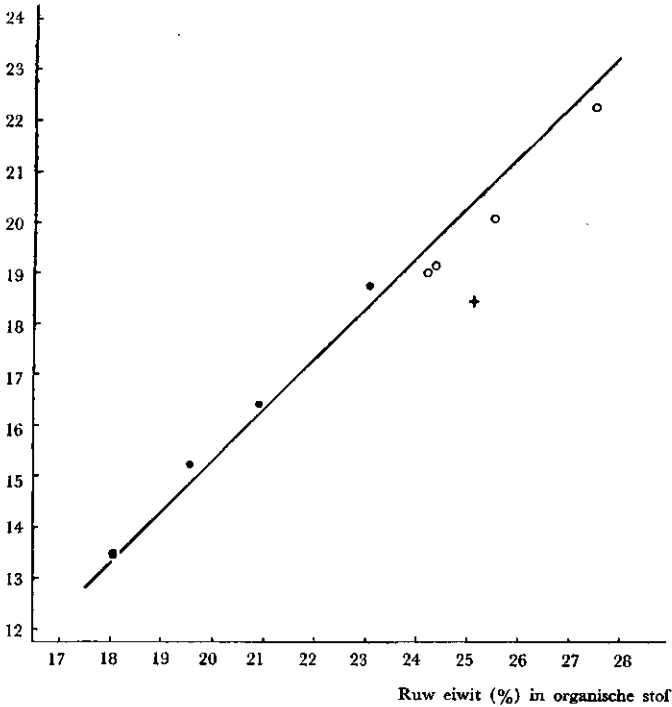


FIG. 1. Relation between crude protein (horizontal axis) and digestible crude protein (vertical axis) in the samples of red clover. The regression line is that of fresh lucerne.

- samples trial b (June)
- samples trials a en d (September)
- sample silage trial e (ensiled in June)
- + sample trial c (3rd cut October)

Voor rode klaver, die in de herfst is gemaaid, moet op deze formule een correctie worden toegepast: de verkregen uitkomst moet nl. met 0,60 worden verminderd.

Omgerekend op de droge stof wordt de formule:

$$v' = 0,9989(x' - 22) + 0,046(m' - 11) + 17,86,$$

waarin: x' = gehalte aan ruw eiwit in de droge stof,
 v' = „ „ vert. ruw eiwit in de droge stof,
 m' = „ „ as in de droge stof.

Voor rode klaver, die in de herfst is gemaaid, moet het aldus berekende gehalte aan vert. ruw eiwit in de droge stof met 0,5 worden verminderd.

2. VERTEERBAAR WERKELIJK EIWIT

Hoewel men er steeds meer toe overgaat om bij voederrantsoenen met verteerbaar *ruw* eiwit te rekenen, willen wij hier toch volledigheidshalve nog enige aandacht schenken aan het verteerbaar werkelijk eiwit.

In fig. 2 zijn op de horizontale as uitgezet de gehalten aan werkelijk eiwit en op de verticale as de gehalten aan verteerbaar werkelijk eiwit, alles in de organische stof. De in de figuur getrokken regressielijn is ook nu weer die voor verse luzerne.

Zoals in de figuur is te zien, bestaat er ook bij klaver een zeer goed verband tussen deze twee grootheden. De punten, die betrekking hebben op rode klaver, die in het voorjaar is gemaaid, sluiten weer zeer goed aan bij de lijn; de gehalten aan vert. werkelijk eiwit van klaver, die in de herfst is gemaaid, liggen ook hier iets beneden de lijn. Het vierkantje, dat betrekking heeft op de klaversilage, bereid met AIV-zuur, past goed in de figuur en het kruisje, dat betrekking heeft op de zeer matige 3e snede van proef ϵ , ligt ook hier ver beneden de lijn.

De formule van de gebruikte lijn is:

$$v_w = 0,9715 (x_w - 19) + 14,58,$$

waarin: x_w = gehalte aan werkelijk eiwit in de organische stof,
 v_w = „ „ vert. werkelijk eiwit in de organische stof.

Wanneer deze formule omgerekend wordt op de droge stof, dan wordt zij:

$$v'_w = 0,9715 (x'_w - 17) + 0,039 (m' - 11) + 13,06.$$

3. ZETMEELWAARDE

In fig. 3 zijn op de horizontale as uitgezet de gehalten aan ruwe celstof en op de verticale as de zetmeelwaarden, alles in de organische stof. De in de figuur getrokken regressielijn is ook nu weer die voor verse luzerne.

FIG. 2. Samenhang tussen het gehalte aan werkelijk eiwit en dat aan verteerbaar werkelijk eiwit bij rode klaver. De verschillende tekens hebben dezelfde betekenis als in fig. 1.

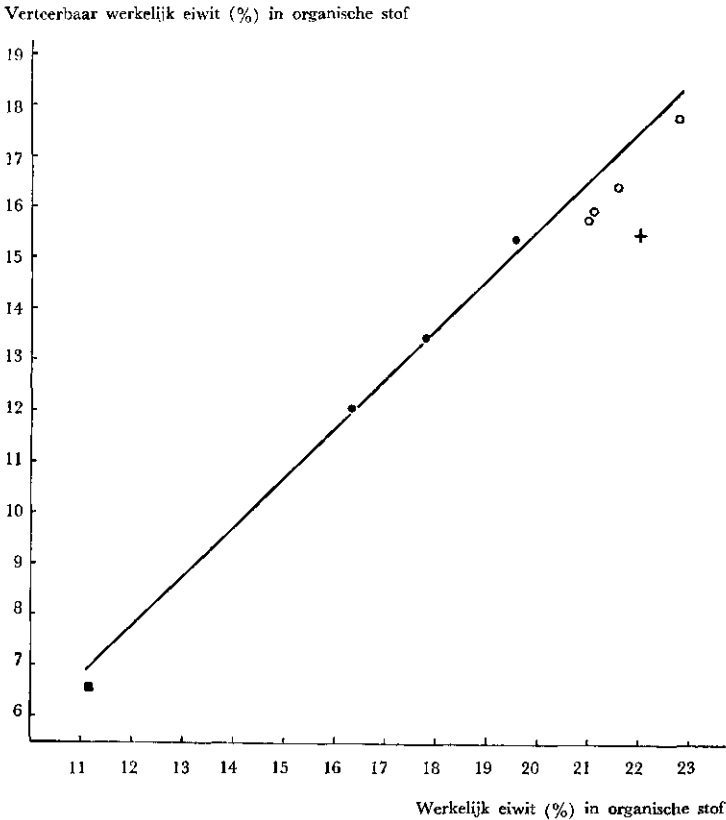


FIG. 2. Correlation between true protein (horizontal axis) and digestible true protein (vertical axis) in red clover. The different marks have the same meaning as in fig. 1. The regression line is that of fresh lucerne.

Uit figuur 3 blijkt, dat er ook bij klaver een zeer behoorlijk verband bestaat tussen deze grootheden. De punten en cirkeltjes sluiten zeer goed aan bij de regressielijn. Bij dit beperkte aantal gegevens zien wij geen verschil in zetmeelwaarde tussen verse klaver die in het voorjaar is gemaaid, en verse klaver die in de herfst is gemaaid. Ook in dit geval ligt het kruisje ver beneden de lijn. In alle opzichten is dus de voederwaarde van deze zeer matige 3e snede lager dan die van de andere monsters. Verder blijkt, dat ook bij de zetmeelwaarde het monster AIV-silage goed in het schema past.

FIG. 3. Samenhang tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde bij rode klaver. De verschillende tekens hebben dezelfde betekenis als in fig. 1.

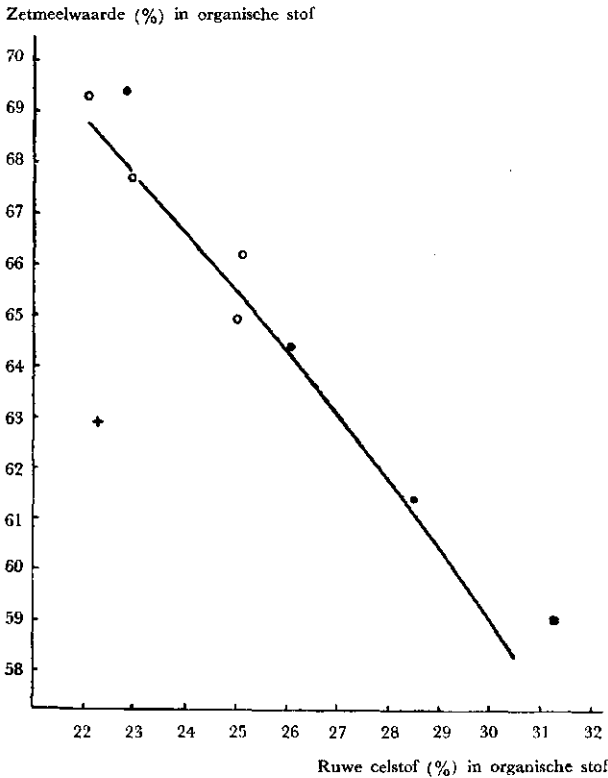


FIG. 3. Correlation between crude fibre (horizontal axis) and starch equivalent (vertical axis) in red clover. The different marks have the same meaning as in fig. 1. The regression line is that of fresh lucerne.

De formule van de in de figuur getekende parabolische kromme luidt:

$$Z = 78,824 + 0,1044y - 0,02551y^2,$$

waarin: y = gehalte aan ruwe celstof in de organische stof,

Z = zetmeelwaarde " " " "

Wanneer wij deze formule omrekenen voor gehalten in de droge stof, dan vinden wij:

$$Z' = 0,7882 (100 - m') + 0,1044y' - \frac{2,551y'^2}{100 - m'}$$

SAMENVATTING

Er werd een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van verse rode klaver. Ook werd een klaversilage, bereid met AIV-zuur, in het onderzoek betrokken.

Alle verteringsproeven werden genomen met behulp van 3 hamels. De resultaten van dit verteerbaarheidsonderzoek zijn opgenomen in de tabellen I t/m 5. Een overzicht van de samenstelling en de voederwaarde van de onderzochte partijen is opgenomen in tabel 6.

Ook van klaver bleek bij toenemende ouderdom het eiwitgehalte in de droge stof te dalen en het ruwe-celstofgehalte te stijgen. Deze veranderingen zijn ook bij klaver in het voorjaar groter dan in de herfst. Ook de verteringscoëfficiënten daalden met het voortschrijden van het groeistadium. Door deze oorzaken loopt ook bij klaver de voederwaarde vrij sterk terug, wanneer het gewas ouder wordt.

Verder werd nagegaan op welke wijze de voederwaarde van klaver afhankelijk is van de chemische samenstelling. Het verband tussen ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit (fig. 1), tussen werkelijk eiwit en verteerbaar werkelijk eiwit (fig. 2) en tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde (fig. 3) bleek gelijk te zijn aan dat bij verse luzerne, zoals dat in een vroeger onderzoek (4) was gevonden.

Bijgevolg kunnen de formules, die opgesteld zijn voor luzerne, ook gebruikt worden voor rode klaver. Alleen bij klaver, die in de herfst is gemaaid, moet op het aldus berekende gehalte aan vert. ruw eiwit een kleine aftrek worden toegepast.

Het bleek, dat ook het monster klaversilage, bereid met AIV-zuur, in het schema paste.

SUMMARY

RESEARCH INTO THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF RED CLOVER

A research was made into the digestibility and feeding value of fresh red clover. Also a clover silage, made with A.I.V. acid, was included in this research.

All experiments were made by using 3 wethers. The results of these trials are mentioned in the tables 1—5. The composition and feeding value of the different lots are included in table 6.

In the trial with first-cut red clover the crude protein content in the dry matter decreased quickly and the crude fibre content increased quickly with increasing age of the clover. These changes in composition are more notable in spring than in autumn. The digestion coefficients of all organic components decreased with age. Through the unfavourable change in chemical composition and the decrease of digestibility the feeding value of red clover declined with increasing age.

Just as in other roughages we examined in what way the feeding value of red clover could be correlated with its chemical composition. The relation between crude protein and digestible crude protein (fig. 1), between true protein and digestible true protein (fig. 2) and between crude fibre and starch equivalent (fig. 3) proved to be equal to that of fresh lucerne found in former experiments (4).

Consequently the formulae for lucerne can also be used for red clover. Only for clover cut in the autumn the calculated dig. crude protein percentage in the dry matter has to be diminished with 0.5 per cent.

The sample of clover silage made with A.I.V. acid also proved to fit into the diagrams.

LITERATUUR

1. DIJKSTRA, N. D., Wat deed het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn voor het onderzoek omtrent de voederwaarde van ruwvoeder? De Veevoeding in nieuwe banen, *Landbouw* 13 (1951).
- DIJKSTRA, N. D., What has the State Agricultural Experiment Station at Hoorn contributed to the research into the feeding value of roughage? *Netherlands Journ. of Agr. Sci.* 2 (1954)273; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1954).
2. DIJKSTRA, N. D., Over de verteerbaarheid en voederwaarde van verse en geënsileerde zoete lupine, *Versl. Landbouwk. Onderz.* 61.16(1955); *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1955).
3. DIJKSTRA, N. D., De voederwaarde van snijrogge, *Landbouwk. Tijdschr.* 67(1955)201; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1955).
4. DIJKSTRA, N. D. en S. BRANDSMA, Over de verteerbaarheid en voederwaarde van verse luzerne, *Versl. Landbouwk. Onderz.* 61.5(1955); *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* (1954).