

Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 124

Eiwitwaarde vers gras

April 2008



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR

Postbus 65, 8200 AB Lelystad

Telefoon 0320 - 238238

Fax 0320 - 238050

E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl

Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

Protein from fresh grass has a small soluble fraction. This new research results contributed to the improvement of the protein evaluation system. In the DVE/OEB 2007-system the DVE value decreased with 7 %.

Keywords:

fresh grass, protein, DVE/OEB, feed evaluation

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs

A. Klop

L.H. de Jonge

G.G. Brandsma (CVB)

Titel:

TEiwitwaarde vers grasT

Rapport 124

Samenvatting

Het eiwit van vers gras is voor een klein deel oplosbaar in water. Nieuwe onderzoeksresultaten hebben bijgedragen aan de verbetering van het eiwitwaarderingssysteem. In het DVE/OEB 2007-systeem is de DVE waarde van vers gras \pm 7% gedaald.

Trefwoorden:

vers gras, eiwit, DVE/OEB, voederwaardering



Rapport 124

Eiwitwaarde vers gras

Protein evaluation fresh grass

A. Klop

L.H. de Jonge

G.G. Brandsma (CVB)

April 2008

Voorwoord

In dit rapport beschrijven we onderzoekresultaten die een bijdrage leveren aan de berekening van de eiwitwaarde van vers gras voor melkkoeien. Het onderzoek werd gefinancierd door het Productschap Zuivel, het CVB van het Productschap Diervoeder en Wageningen UR.

Op meer dan 85% van de Nederlandse melkveebedrijven is gedurende het groeiseizoen vers gras een belangrijk, zo niet hét belangrijkste voedermiddel. Een goede eiwitwaardering van vers gras is van groot belang om daarmee het eiwitaanbod af te stemmen met de eiwitbehoefte van de koe. Bovendien is daarmee de N-efficiëntie van melkvee op grasgebaseerde rantsoenen te monitoren, waarmee het melkureumgehalte en de N-excretie op een gewenst (lees voldoende laag) niveau worden gehouden.

Uit het onderzoek kwamen nieuwe gegevens beschikbaar om de eiwitwaarde (DVE en OEB) van vers gras te kunnen berekenen volgens de rekenregels van het DVE/OEB-2007 systeem. Het DVE/OEB-2007 systeem is een opwaardering van het bestaande DVE/OEB systeem dat in 1991 werd geïntroduceerd. In deze update is rekening gehouden met internationale ontwikkelingen op het gebied van voederwaardering. Daarmee is het DVE/OEB2007 systeem een belangrijke tool voor het berekenen van voederwaarden voor melkvee.

Wij hopen met de resultaten van dit onderzoek een bijdrage te leveren aan de praktische betekenis van eiwitvoederwaardekenmerken voor de melkveehouderij, door een actualisatie van de DVE/OEB berekening van vers gras.

Namens het projectteam,

ing. Arie Klop

Samenvatting

Het CVB van het Productschap Diervoeder heeft het eiwitwaarderingsysteem uit 1991 in 2007 herzien. Daarvoor zijn van diverse voedermiddelen aanvullende analyses gedaan om tot betrouwbare rekenregels te komen. Voor vers gras is aanvullend onderzoek gedaan naar de oplosbare en uitwasbare fractie van ruw eiwit. In het DVE/OEB-2007 systeem worden die gegevens gebruikt om te komen tot een betrouwbare schatting van de hoeveelheid darmverteerbaar bestendig eiwit en microbieel eiwit.

Voor het onderzoek zijn 24 vers grasmonsters verzameld op de Praktijkcentra van de Animal Sciences Group. Bewust is er voor gezorgd dat een grote variatie in samenstelling is ontstaan. De monsters zijn genomen tijdens het groeiseizoen in 2007 vanaf april tot en met augustus. Door monsters te nemen op de verschillende Praktijkcentra zijn deze afkomstig van klei-, veen- en zandgrond. Het gras is direct na monsternamen ingevroren.

Voor de bepaling van de uitwasbare fractie zijn van elk grasmonster nylon zakjes met gras gewassen in een wasmachine. De residuen zijn gedroogd, gewogen en geanalyseerd. Het verschil tussen de hoeveelheid uitgangsmateriaal en het residu is de uitwasbare fractie. De uitwasbare fractie van eiwit was gemiddeld 4% met een variatie van 0 tot 10%.

De bepaling van de oplosbare eiwitfractie is uitgevoerd door vers gras in water te schudden zodat het oplosbare eiwit oplost. Na centrifugeren wordt het opgeloste eiwit bepaald in de heldere oplossing. De oplosbare eiwitfractie varieerde van 5 tot 16% met een gemiddelde van 8%. Zowel de uitwasbare als de oplosbare eiwitfracties zijn klein in vergelijking met bijvoorbeeld grassilage. Het is niet duidelijk geworden waarom de oplosbare eiwitfractie groter was dan de uitwasbare eiwitfractie.

Het CVB heeft de onderzoeksgegevens toegepast in de nieuwe rekenregels van het DVE/OEB-2007 systeem. Voor zowel de uitwasbare als de oplosbare eiwitfractie wordt een vaste waarde gehanteerd van 5,7%. Met het verbeterde systeem wordt de DVE waarde van vers gras gemiddeld 7% lager gewaardeerd dan voorheen. De OEB waarde stijgt met gemiddeld 7%. De verandering is niet alleen het gevolg van de uit dit onderzoek verkregen resultaten maar vooral ook met gewijzigde rekenregels voor Fermenteerbare Organische Stof en daarmee voor de hoeveelheid darmverteerbaar microbieel eiwit (DVME).

Summary

In 2007 the DVE/OEB protein evaluation system from 1991 was updated by the CVB of the Product Board Animal Feed. Therefore several feedstuffs were analyzed for additional parameters to be sure that calculation rules are reliable. For fresh grass extra research was done to the soluble and washable fraction of crude protein. In the DVE/OEB-2007 system this results are used to reach a reliable estimation of the amount of intestinal digestible rumen escaped protein and microbial protein.

For this research 24 fresh grass samples were sampled on the Research Farms of the Animal Sciences Group. In advance it was in charge a great variation in composition of the samples was reached. The samples were taken during the growing season in 2007 from April to August. The several Research Farms represent the soil types: clay, peat and sand. After sampling samples were stored in a freezer.

The determination of the washable fraction of each sample was done with washing nylon bags in a washing machine. The residues were dried, weighted and analyzed. The difference between the amount of fresh grass at starting and the residue is defined as the washable fraction. De washable fraction of protein was as average 4 %, with a variation of 0-10 %.

The determination of the soluble fraction has done by shaking fresh grass in water so that the soluble protein will evaporate. The soluble fraction varied from 5 to 16 % with an average of 8 %. Both the washable and the soluble fractions were small in comparison to for example grass silage. It was not clear why the soluble fraction of fresh grass was higher than the washable protein fraction.

CVB used the results of the experiment into the new definitions of the DVE/OEB-2007 system. For the washable and the soluble fraction a fixed value is used from 5,7 %. In the new protein evaluation system the DVE value of fresh grass is on average 7 % lower in comparison to the traditional system. The OEB value increased with 7%. Which is not only the result of this research but also with a modification of the calculation of Fermentable Organic Matter which is related to the amount of Intestinal Digestible Microbial Protein.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

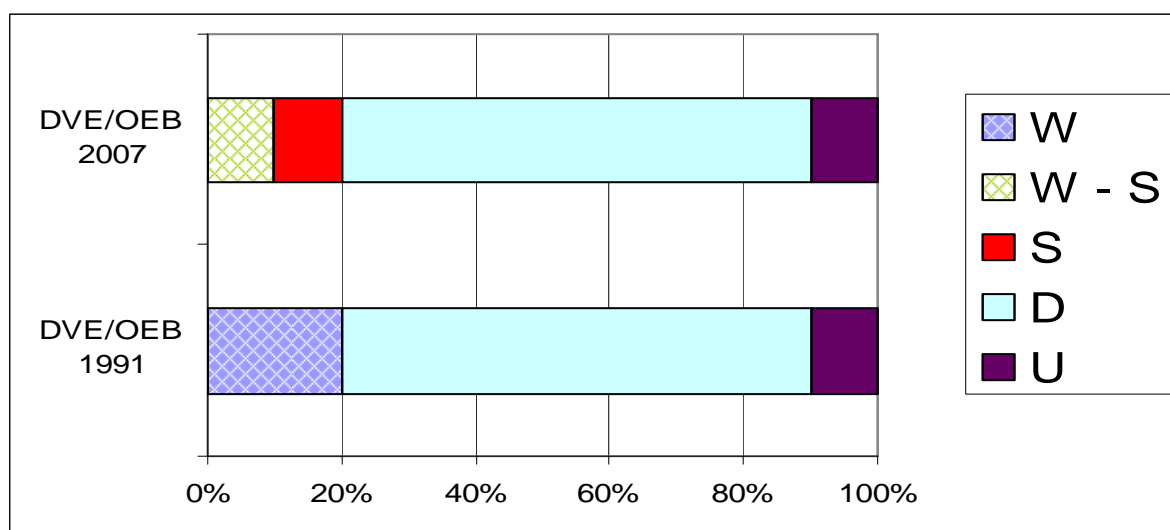
Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Verzameling grasmonsters	2
2.2	Werkwijze.....	3
2.3	Toepassing in voederwaardeberekening.....	4
3	Resultaten en discussie	5
3.1	Chemische samenstelling	5
3.2	Uitwasbaar en oplosbaar eiwit.....	6
3.3	Effecten op DVE en OEB waarde	7
4	Conclusies	9
5	Praktijktoepassing	10
	Literatuur	11

1 Inleiding

In de afgelopen jaren is gewerkt aan de herziening van het DVE-systeem tot het DVE/OEB-2007 systeem (Tamminga et al, 2007). In maart 2007 is het DVE/OEB-2007 systeem geïntroduceerd voor de brede praktijk van de (melk)veehouderij en de diervoedersector, waarna de nieuwe methodiek en rekenregels van kracht werden per 1 oktober 2007. Het DVE/OEB-2007 systeem is op een groot aantal punten onderscheidend beter ten opzichte van het "oude" DVE-systeem (CVB, 1991; Tamminga et al, 1994), o.a. voor wat betreft de benadering van de microbiële efficiëntie, de te onderscheiden chemische fracties, de effectieve afbraak van voerbestanddelen in de pens en de fractionele passagesnelheden.

Het afbraakgedrag van voercomponenten in de pens wordt geschat met behulp van de *in situ* techniek, waarbij voeders in nylon zakjes gedurende verschillende tijdsduur geïncubeerd worden in de pens. Deze benadering gaat ervan uit dat elke component verdeeld kan worden in de volgende fracties: een oplosbare fractie (S), een uitwasbare fractie (W), een niet-uitwasbare maar potentieel pensafbreekbare fractie (D) en een onafbreekbare fractie (U). De oplosbare fractie (S) maakt deel uit van de W-fractie, maar wordt afzonderlijk bepaald door middel van filtreren of centrifugeren. De afgeleide (W-S)-fractie is de uitwasbare fractie (W) minus de oplosbare fractie (S), en bestaat uit de onoplosbare deeltjes die kleiner zijn dan de poriën van het nylon zakje. In het DVE/OEB-2007 systeem wordt de (W-S)-fractie gewaardeerd als een potentieel afbreekbare fractie, terwijl die in de oude situatie gelijk werd gesteld aan de S-fractie.



Voor de berekening van de DVE en OEB waarde zijn gegevens nodig van de S en W-fractie van ruw eiwit (S-RE en W-RE). Voor graskuil en grashooi was een voldoende grote dataset beschikbaar om de relatie tussen S-RE en W-RE voldoende onderbouwd te kwantificeren. Daarentegen was deze relatie voor vers gras pragmatisch ingeschat, voornamelijk op basis van een enkele meting van Spek (2007).

In dit rapport worden de resultaten beschreven van onderzoek naar de S-RE en W-RE fracties van vers gras. Deze gegevens zijn nodig voor het vaststellen van de rekenregels voor de eiwitwaarde van vers gras. De uitgangspunten voor deze rekenregels zijn eerder vastgesteld in het DVE/OEB-2007 systeem. Maar de werkelijke waarden van de S-RE en W-RE fracties ontbraken tot nu toe. De overige gegevens van *in situ* onderzoek met vers gras zijn gebaseerd op een dataset die al beschikbaar was. In hoofdstuk 2 wordt beschreven hoe en waar de grasmonsters zijn verzameld, en wordt de methode weergegeven voor het bepalen van de W-RE en S-RE fractie. In hoofdstuk 3 wordt de samenstelling van de monsters gegeven en de uitkomsten van de W-RE en S-RE fracties bij de onderzochte grasmonsters. Tenslotte worden de gevolgen voor de DVE en OEB waarde van vers gras bediscussieerd.

2 Materiaal en methode

2.1 Verzameling grasmonsters

In het groeiseizoen 2007 (van mei tot en met augustus) zijn door de Animal Sciences Group grasmonsters verzameld. Het was bewust de bedoeling om variatie aan te brengen in samenstelling en herkomst van de monsters. De grasmonsters zijn genomen op de hieronder genoemde Praktijkcentra. Door de monsters op de Praktijkcentra te nemen werd variatie aangebracht in grondsoort:

- Praktijkcentrum Nij Bosma Zathe: klei
- Praktijkcentrum Zegveld: veen
- Praktijkcentrum Aver Heino, (bij veehouders in de buurt van Heino): zand
- Praktijkcentrum Waiboerhoeve Melkveebedrijf: klei

De monsters zijn op de Praktijkcentra vers ingevroren. Van de monsters zijn bij de monsternamen een aantal kenmerken vastgelegd, zoals: datum, groeistadium, snede, zwaarte van de snede en de bemesting. Deze kenmerken zijn kwalitatief beoordeeld. Uit de beschikbare grasmonsters zijn 24 monsters geselecteerd voor het onderzoek. In tabel 1 staat de herkomst van de grasmonsters met de belangrijkste kenmerken die vastgelegd zijn. De hoeveelheid monster varieerde tussen 1 en 2 kg.

Tabel 1 Kenmerken vers gras monsters

Monster-nummer	Her-komst ¹	Datum	Snede	Voorlaatste snede	Gewas stadium ²	Botanische samenstelling	Bemesting ³
1	AH	7 augustus 2007	3	Gemaaid	Normaal	Goed	KM
2	AH	7 augustus 2007	4	Beweid	Normaal	Goed	KM
3	AH	7 augustus 2007	4	Beweid	Normaal	Goed	KM
4	AH	6 augustus 2007	4	Gemaaid	Normaal	Goed	KM + OM
5	AH	6 augustus 2007	5	Gemaaid	Zwaar	Goed	KM + OM
6	WBH	19 juni 2007	3	Gemaaid	Zwaar	Goed	KM + OM
7	NBZ	4 mei 2007	1	Geen	Normaal	Goed	KM + OM
8	NBZ	4 mei 2007	1	Geen	Zwaar	Goed	KM + OM
9	NBZ	15 mei 2007	1	Geen	Zwaar	Matig	OM
10	NBZ	16 mei 2007	1	Geen	Zwaar	Matig	OM
11	NBZ	12 juni 2007	2	Gemaaid	Normaal	Goed	KM + OM
12	NBZ	12 juni 2007	2	Gemaaid	Normaal	Goed	KM + OM
13	NBZ	31 juli 2007	2	Gemaaid	Normaal	Matig	OM
14	NBZ	31 juli 2007	2	Gemaaid	Normaal	Matig	OM
15	ZV	10 mei 2007	2	Beweid	Normaal	Matig	Geen
16	ZV	10 mei 2007	2	Beweid	Normaal	Goed	Geen
17	ZV	21 mei 2007	2	Beweid	Normaal	Slecht	Geen
18	ZV	7 juni 2007	2	Gemaaid	Normaal	Matig	Geen
19	ZV	18 juli 2007	3	Gemaaid	Normaal	Goed	OM
20	ZV	18 juli 2007	3	Gemaaid	Normaal	Slecht	Geen
21	ZV	20 juni 2007	3	Gemaaid	Normaal	Matig	Geen
22	ZV	20 juni 2007	3	Gemaaid	Normaal	Slecht	OM
23	ZV	1 augustus 2007	4	Gemaaid	Normaal	Matig	KM
24	ZV	1 augustus 2007	5	Gemaaid	Normaal	Goed	KM

1 Herkomst: AH=Aver Heino, WBH=Waiboerhoeve, NBZ= Nij Bosma Zathe, ZV= Zegveld

2 Gewasstadium: geschatte drogestof opbrengst, licht: tot 1300 kg ds/ha; normaal: 1300-2000 kg ds/ha; zwaar: 2000-2500 kg ds/ha

3 KM=kunstmest, OM=organische mest, op Praktijkcentrum Zegveld is voor een aantal snedes niet bemest door natte omstandigheden. Op alle percelen is in het voorjaar bemesting uitgevoerd

2.2 Werkwijze

In de grasmonsters zijn de volgende analyses uitgevoerd.

- Chemische samenstelling (nat chemisch): drogestofgehalte, ruw as, ruw eiwit, suikers, ruw vet, ruwe celstof, NDF, ADF, ADL en verteerbaarheid van de organische stof (*in vitro* Tilly & Terry methode).
- Uitwasbare eiwitfractie (W-RE fractie) in water met de nylon zakjes techniek.
- Water oplosbare eiwitfractie (S-RE fractie).

Het bevroren gras is eerst in kleine stukjes gesneden met een papiersnijder, tot een lengte van ± 1 cm. Het verkleinde gras is gemengd en vervolgens verdeeld in porties voor de bovengenoemde bepalingen.

Chemische samenstelling

Chemische samenstelling: een representatief deel van het monsters is gedroogd. In het gedroogde materiaal zijn de genoemde analyses uitgevoerd.

Uitwasbare eiwitfractie (W-RE fractie)

Voor de bepaling van de uitwasbare eiwitfractie zijn per grasmonsters drie nylonzakjes gevuld met 30 g gesneden vers gras. De zakjes zijn met water gewassen in de wasmachine. Na het wassen zijn de zakjes gedroogd in de droogstoof bij een temperatuur van 70 °C. Het droge residu uit de zakjes is na wegen per grasmonster verzameld en gemalen. In het residu zijn de gehalten aan drogestof, ruw as en stikstof (N) bepaald.

Toelichting

De W-RE fractie is de relatieve hoeveelheid stikstof die verdwijnt na het wassen met water. De formule is:

$$W-RE \text{ fractie (in \%)} = (\text{ingewogen N (mg)} - \text{residu N (mg)}) * 100 \% / \text{ingewogen N (mg)}$$

waarbij:

ingewogen N = inweeg vers gras x drogestofgehalte x stikstofgehalte in droge stof gras

residu N = hoeveelheid materiaal na drogen x stikstof gehalte in droge stof residu

Wateroplosbare fractie (S-RE fractie)

Voor de bepaling van de wateroplosbare fractie is 3 g gesneden gras afgewogen in een erlenmeyer. Vervolgens is 75 ml water toegevoegd en gedurende 30 minuten geschud met een schudplaat. De waterige oplossing is gecentrifugeerd (15 minuten bij 3750 rpm) om alle vaste zwevende deeltjes te scheiden van de heldere oplossing. In de oplossing is het N gehalte bepaald volgens een gemodificeerde Kjeldahl procedure (vanwege het lage stikstof gehalte: hogere inweeg (25 ml) en verdunde titrant (0,02 M).

Aanvullend is opnieuw de oplosbaarheid bepaald na centrifuge met een hoger toerental (15 minuten bij 20000 g). Daarmee wordt eventueel aanwezig microbieel eiwit neergeslagen. In de heldere oplossing is het N-gehalte bepaald. Voor elk grasmonster zijn de oplosbaarheidbepalingen in triplo uitgevoerd.

Toelichting

De S-RE fractie is de relatieve hoeveelheid stikstof die oplost in water.

De berekening gaat als volgt:

$$S-RE \text{ fractie (in \%)} = \text{opgeloste N (mg)} \times 100\% / \text{ingewogen N (mg)}$$

waarbij:

ingewogen N (mg) = inweeg vers gras x drogestofgehalte x stikstofgehalte in droge stof gras

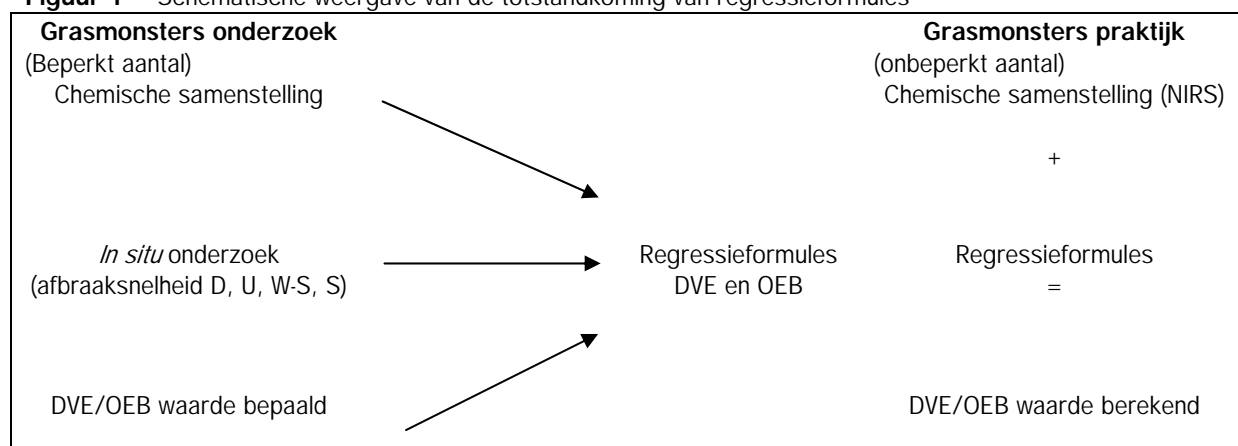
opgeloste N (mg) = Netto titratie volume bij N bepaling x 0,02 x 14 x 3 (verklaring: factor 0,02: molariteit titrant, factor 14: molgewicht N, factor 3: inweeg 25 ml uit 75 ml)

2.3 Toepassing in voederwaardeberekening

De voederwaarde van vers gras wordt berekend met formules uit het handboek CVB Rekenregels Herkauwers (CVB, 2007). In het kader van dit onderzoek wordt alleen ingegaan op de voederwaarde van eiwit, uitgedrukt in DVE en OEB. De voederwaarde kan alleen worden berekend als de chemische samenstelling van het gras bekend is. De chemische samenstelling kan worden geanalyseerd door een laboratorium. Van vers gras zijn de gehalten aan droge stof en gehalten aan ruw as, ruw eiwit en ruwe celstof essentieel om de voederwaarde te kunnen berekenen. De formules die door het CVB zijn ontwikkeld, zijn gebaseerd op onderzoek met de nylon zakjes techniek (het zogenaamde *in situ* onderzoek). Met de kengetallen uit het nylonzakjes onderzoek en de chemische samenstelling en eventueel andere eigenschappen zijn deze zogenaamde regressieformules opgesteld. Van elk grasmonster uit de praktijk kan daarmee de voederwaarde worden berekend. Daarvoor moet dan alleen de chemische samenstelling bekend zijn. In veel gevallen zal dat via de NIRS methode gebeuren. In figuur 1 wordt bovenstaande procedure schematisch weergegeven.

Met de resultaten van de uitwasbare- en oplosbare eiwitfracties van vers gras zijn de tot nu toe ontbrekende gegevens beschikbaar gekomen. Het CVB heeft deze gegevens gebruikt om de voederwaardeberekening van vers gras te herzien.

Figuur 1 Schematische weergave van de totstandkoming van regressieformules



3 Resultaten en discussie

3.1 Chemische samenstelling

Van de 24 geselecteerde vers grasmonsters is de chemische samenstelling geanalyseerd. De resultaten staan in tabel 2. Bij de verzameling van vers gras is bewust ingezet op het verkrijgen van een reeks monsters met een grote variatie. Deze variatie betrof onder andere verschil in grondsoort, groeiperiode en groeistadium. Bij de selectie werd wel uitdrukkelijk de eis gesteld dat het gras geschikt moest zijn als weidegras of als gras voor stalvoeding.

Tabel 2 Chemische samenstelling van vers gras monsters (in g/kg ds, tenzij anders aangegeven)

Monster-nummer	Drogestof (g/kg)	Ruw as	Ruw eiwit	Ruw vet	Ruwe celstof	Suiker	NDF	ADF	ADL	Verteerbaarheid (%)
1	140	90	213	47	229	113	461	234	14	79,5
2	135	84	214	47	217	122	472	221	13	78,5
3	150	77	198	48	227	132	474	235	16	77,8
4	189	76	158	42	223	186	442	229	15	79,7
5	184	85	197	46	204	180	421	209	16	81,4
6	169	110	237	42	192	150	388	194	11	81,9
7	225	85	159	37	203	214	423	202	12	83,2
8	218	92	179	40	198	191	415	202	12	82,2
9	193	88	200	38	202	165	415	204	14	80,7
10	179	90	160	33	223	159	455	231	17	80,5
11	142	123	234	49	219	81	448	227	14	78,1
12	161	123	209	54	217	111	441	224	13	78,6
13	193	104	143	21	234	159	460	239	16	78,4
14	207	98	129	35	217	181	440	221	13	79,3
15	195	84	234	46	199	141	433	201	15	80,8
16	179	91	251	50	195	133	418	201	11	81,3
17	187	91	249	46	177	160	390	178	11	82,4
18	158	96	170	42	249	126	478	254	15	78,6
19	191	71	145	40	224	217	428	226	13	81,9
20	184	65	168	39	213	181	438	222	16	78,6
21	186	81	201	46	203	183	409	206	12	81,6
22	179	82	207	44	203	169	430	208	18	79,7
23	200	76	181	42	184	209	388	192	11	81,4
24	179	78	199	45	189	201	387	196	11	82,0
Gem.	180	89	193	42	210	161	431	215	14	80,3
Min.	135	65	129	21	177	81	387	178	11	77,8
Max.	225	123	251	54	249	217	478	254	18	83,2

De grote verscheidenheid in grasmonsters zoals blijkt uit tabel 1 is terug te zien in grote verschillen in chemische samenstelling. Het drogestofgehalte varieerde van 13,5% tot 22,5%. Het ruw eiwitgehalte liep uiteen van ruim 14% tot bijna 25%. Gemiddeld was het ruweiwit gehalte ruim 19%; dit is 2% lager in vergelijking met de gemiddelde waarde van ruim 21 % voor vers gras die het CVB aangeeft voor dezelfde groeiperiode (CVB Tabellenboek Veevoeding 2005). De lage N-bemesting voor een aantal percelen zou een oorzaak kunnen zijn voor de grasmonsters met een laag eiwitgehalte. Het gemiddelde suikergehalte was hoog in vergelijking met de gegevens van het CVB tabellenboek. Het CVB vermeld voor de vergelijkbare groeiperiode een suikergehalte van 106 g/kg ds. Het tijdstip van de dag is van invloed op het suikergehalte vooral als er veel zonneschijn is. Het tijdstip van monsternamen is niet geregistreerd.

3.2 Uitwasbaar en oplosbaar eiwit

In tabel 3 staan de resultaten van de uitwasbare en oplosbare fracties. De uitwasbare fractie wordt berekend uit het residu dat na wassen overblijft. Door in het residu behalve het eiwitgehalte ook de droge stof en as te bepalen kon ook de uitwasbare fractie voor droge stof, anorganische stof en organische stof worden berekend. Dat levert weliswaar geen meerwaarde op voor de berekening van de eiwitwaarde, maar geeft wel meer informatie over de uitwasbaarheid van de overige bestanddelen. De oplosbare fractie wordt rechtstreeks gemeten in de oplossing. De oplosbare fractie is bepaald volgens de standaard procedure en met een aangepaste procedure waarbij gecentrifugeerd wordt met een hoog toerental.

Tabel 3 Uitwasbare (W) fractie van eiwit (RE), DS, AS en OS en de Oplosbare (S) fractie van eiwit (RE) in procenten

Monster nummer	Uitwasbaar Ruw Eiwit W-RE (%)	Oplosbaar Ruw Eiwit S-RE (%)	S-RE-HT ¹ (%)	Uitwasbaar drogestof W-DS (%)	Uitwasbaar ruw as W-AS (%)	Uitwasbaar org stof W-OS (%)
1	2,6	6,0	4,1	13,1	60,7	8,4
2	1,0	6,7	4,8	12,5	53,3	8,7
3	2,3	4,5	3,2	13,0	52,6	9,7
4	1,4	4,9	4,0	14,8	53,2	11,7
5	7,2	6,3	4,5	16,3	53,4	12,8
6	5,4	8,7	5,6	19,0	55,5	14,5
7	-0,6	6,2	4,7	13,5	40,4	11,0
8	2,8	5,5	4,3	14,6	45,3	11,5
9	7,8	6,2	4,7	17,4	56,6	13,6
10	5,3	16,4	14,3	15,6	49,7	12,2
11	8,0	10,0	11,2	14,8	55,4	9,2
12	3,7	8,5	7,0	16,4	53,3	11,2
13	9,7	9,9	7,8	20,0	50,9	16,3
14	4,1	8,5	6,4	14,7	35,7	12,4
15	3,8	9,9	9,7	15,5	60,4	11,4
16	4,7	7,9	6,3	15,8	63,8	11,0
17	7,2	8,5	7,9	19,7	63,2	15,3
18	0,4	8,2	7,3	12,8	59,5	7,9
19	0,0	5,9	4,8	13,3	60,8	9,6
20	-0,1	6,1	4,5	13,6	51,6	11,0
21	1,5	8,8	7,4	17,9	63,8	13,8
22	1,4	8,8	7,4	16,6	63,1	12,4
23	3,4	8,3	7,1	19,5	57,7	16,4
24	2,7	6,5	5,4	18,6	57,9	15,2
Gem,	3,6	7,8	6,4	15,8	54,9	12,0
Min,	-0,6	4,5	3,2	12,5	35,7	7,9
Max,	9,7	16,4	14,3	20,0	63,8	16,4

¹⁾ S fractie na centrifuge met hoog toerental

Zowel de uitwasbare (W-RE) als de oplosbare ruw eiwit fractie (S-RE) waren laag ten opzichte van bijvoorbeeld graskuil. Het is wel opvallend dat de oplosbare fractie hoger is dan de uitwasbare fractie. De uitwasbare fractie bestaat in principe uit alle oplosbare bestanddelen en de kleine (onoplosbare) voerdeeltjes die door de mazen van het zakje kunnen ontsnappen. Bij de bepaling van het oplosbaar stikstof wordt aangenomen dat er geen onoplosbare deeltjes in de oplossing zweven. De voorbereiding van het gras is voor beide methoden gelijk geweest. Een mogelijk oorzaak voor dit verschil is de intensiteit van mengen tussen beide methoden. Bij de bepaling van oplosbaar stikstof is mogelijk sprake van een intensiever contact tussen vloeistof en deeltjes. Dat zou echter betekenen dat bij de bepaling van de uitwasbare fractie niet al het oplosbare eiwit uitwast. Een andere mogelijke oorzaak zou kunnen zijn dat tijdens de bepaling van de fracties ademhalingsprocessen ervoor zorgen dat eiwitafbraak plaatsvindt. Er is echter geen aanleiding om te veronderstellen dat het genoemde proces meer invloed heeft gehad tijdens het bepalen van de oplosbare fractie ten opzichte van de uitwasbare fractie.

Voor het opstellen van regressieformules is door het CVB gekeken naar verbanden tussen de chemische samenstelling en de W-RE en S-RE fracties. Er zijn geen verbanden gevonden die in formules toegepast zouden kunnen worden. Daarom is gekozen voor een vaste S-RE en W-RE fractie voor vers gras, ongeacht de samenstelling. Bovendien is de S-RE en W-RE aan elkaar gelijk gesteld, en berekend als het gemiddelde van de gemiddelde S-RE (7,8) en W-RE fractie (3,6). Het %S-RE en %W-RE zijn daarmee op 5,7% gesteld. Daarmee is de (W-S)-RE fractie, de kleine onoplosbare deeltjes, gesteld op 0.

Eerder, in januari 2007, werd door het CVB voorgesteld om de W-RE fractie op 16,6% te stellen, en de S-RE fractie op 80% daarvan. Dit voorstel was echter gebaseerd op experimenten die over een reeks van jaren zijn uitgevoerd en waarbij de voorbehandeling van het gras niet altijd goed bekend was.

De onverteerbare fractie (%U-RE) en de afbraaksnelheid van eiwit (kd-RE) zijn niet opnieuw onderzocht en blijven ongewijzigd.

De S-RE fractie is na afdraaien met een hoog toerental gemiddeld 1,4% lager in vergelijking met de standaard procedure. Bij een hoog toerental slaat dus nog onoplosbaar eiwit neer. De verschillen zijn echter zo klein dat voor het doel van het onderzoek de uitkomsten van de standaard werkwijze zijn gebruikt. De resultaten in tabel 3 geven verder aan dat de uitwasbare fractie van ruw as (W-AS) groot is, gemiddeld $\pm 55\%$. Met de uitwasbare fracties van DS, RE en AS is de gemiddelde uitwasbare fractie berekend voor OS-RE fractie, dat zijn onder meer vetten en koolhydraten. Die fractie omvat ± 700 g/kg drogestof, waarvan ± 70 gram uitwasbaar is.

3.3 Effecten op DVE en OEB waarde

De resultaten die in dit onderzoek gevonden zijn hebben geleid tot aanpassing van de regressieformules voor de DVE en OEB berekening. De S-RE en (W-S)-RE leveren een bijdrage aan het bestendig eiwit, omdat in het DVE-2007 systeem beide fracties een waarde hebben voor de passage- en afbraaksnelheid. Omdat de (W-S)-RE fractie 0 is, levert alleen de S-RE fractie een bijdrage aan de bestendige eiwitfractie van vers gras.

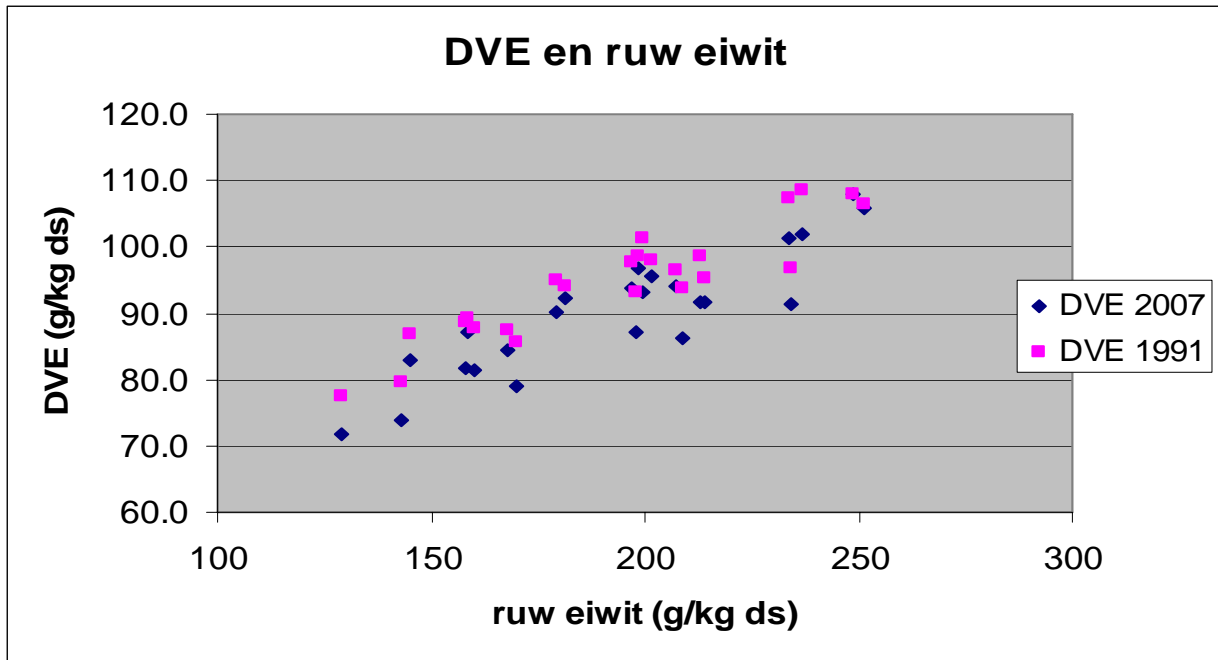
De verfijning van het DVE-1991 systeem tot het DVE/OEB-2007 systeem komt onder meer tot uiting in een andere berekening van het microbiële eiwit (DVME). Samen met de verandering van de berekening van het bestendig eiwit heeft dat geleid tot een daling van de DVE waarde van vers gras. In maart 2007 was de daling in DVE waarde berekend op 11% ten opzichte van het DVE-systeem 1991. In de versie van maart 2007 werd een voorlopige W-RE fractie aangehouden van 16,6% en een S-RE van 0,8 x W-RE. Deze waarden waren echter gebaseerd op slechts enkele waarnemingen. Door het in dit rapport beschreven onderzoek zijn de S-RE en W-RE waarden herzien tot S-RE en W-RE fracties die beide gelijk zijn aan 5,7%. Deze aanpassing heeft tot gevolg dat de DVE waarde van vers gras nu 7% lager wordt gewaardeerd in vergelijking met de berekening in het DVE-1991 systeem. Dat houdt voor de OEB waarde een stijging in van $\pm 7\%$. In tabel 4 staan de gemiddelde DVE en OEB waarden met de veranderingen ten opzichte van de rekenregels uit 1991. In figuur 2 staan de DVE-2007 en de DVE-1991 waarden van de 24 onderzochte vers gras monsters weergegeven ten opzichte van het ruw eiwitgehalte. De daling van 7% van de DVE waarde en de stijging van de OEB waarde is overigens berekend met een andere onafhankelijke dataset. Bij graskuil is de daling van de DVE-waarde gemiddeld 13%.

Bij vers gras wordt de daling met name veroorzaakt doordat er in het DVE/OEB-2007 systeem een lagere microbiële eiwitproductie wordt berekend. Bij vers gras is de MRE voor een groot deel afhankelijk van de hoeveelheid verteerbaar NDF (en RNSP). In het DVE-1991-systeem werd er (indirect) vanuit gegaan dat alle verteerbare NDF (en RNSP) in de pens werd afgebroken en daardoor microbiële eiwit opleverde. De FOS werd berekend op basis van de fecaal verteerbare organische stof minus ruw vet, bestendig eiwit, bestendig zetmeel en een correctie voor de fermentatie producten. De aftrekpost voor bestendig NDF ontbrak. In het DVE/OEB-2007 systeem wordt aangenomen dat een deel van de verteerbare NDF en RNSP aan pensfermentatie ontsnapt en pas in de dikke en blinde darm wordt afgebroken. De NDF en RNSP die in de dikke en blinde darm wordt afgebroken, levert geen bijdrage meer aan de hoeveelheid darmverteerbaar microbiële eiwit.

Tabel 4 Het gemiddelde ruw eiwitgehalte en de DVE en OEB waarden (2007) met de verandering ten opzichte van de berekende waarden met de rekenregels uit 1991

	Ruw eiwit	DVE-2007	OEB-2007	Verskil met DVE 1991	Verskil met OEB 1991
Gem.	193	90	35	-5	6
Min.	129	72	-9	-8	-5
Max.	251	108	80	0	15

Figuur 2 DVE waarde van de onderzochte vers gras monsters berekend volgens DVE/OEB-2007 en volgens DVE/OEB-1991



4 Conclusies

- De samenstelling van vers gras kan sterk variëren. Bij de verzameling van de monsters is daar overigens bewust naar gestreefd. De variatie in samenstelling heeft tot gevolg dat de verschillen in voederwaarde van vers gras eveneens groot kunnen zijn.
- De oplosbare (S-RE) en uitwasbare (W-RE) fracties zijn klein in vergelijking met bijvoorbeeld graskuil. Uit de uitwasbare fractie van de drogestof blijkt dat de uitwasbare deeltjes van vers gras voor ruim de helft bestaan uit ruw as en voor een klein deel uit eiwit.
- De oplosbare eiwitfractie (S-RE) van vers gras is groter dan de uitwasbare fractie (W-RE). Vers gras bevat weinig in water oplosbaar eiwit. Voor het feit dat de oplosbare eiwitfractie iets groter was dan de uitwasbare fractie werd geen goede verklaring gevonden.
- De DVE waarde daalt in het herziene DVE/OEB-2007 systeem gemiddeld met 7%. Van de onderzochte monsters varieerde de daling van de DVE waarde van 0 tot 8 gram per kg drogestof.
- De OEB waarde stijgt in het herziene DVE/OEB-2007 systeem gemiddeld met 7%. Van de onderzochte monsters varieerde de verandering van de OEB waarde van -5 (daling) tot +15 gram (stijging) per kg drogestof.

5 Praktijktoeepassing

Het is van groot belang dat de samenstelling en de voederwaarde van het verse weidegras tijdens het groeiseizoen gevolgd wordt. Dat kan door tijdens het groeiseizoen grasmonsters van het eigen bedrijf te laten analyseren. Daarnaast kan men gebruik maken van de gegevens die wekelijks in vakbladen en op websites worden gepubliceerd. Met de gegevens, die inzicht geven in de verandering van de samenstelling en voederwaarde van vers gras, kan zonodig het rantsoen worden aangepast. Soms kan het nodig zijn het beweidingsmanagement aan te passen, bijvoorbeeld de beweidingduur of het beweidingssysteem.

De nieuwe berekeningswijze van de eiwitwaardering van vers gras heeft ertoe geleid dat de DVE en OEB waarde lager worden gewaardeerd. Je kunt ook zeggen dat de eiwitwaarde tot nu toe werd overschat. Het CVB heeft berekend dat de daling van de DVE waarde het kleinst is bij vers gras met een hoog eiwitgehalte. Dat gegeven geeft kansen om op bedrijfsniveau enigszins rekening te houden met managementmaatregelen zoals de bemesting en het tijdstip van inscharen.

De lagere waardering van DVE kan worden opgevangen door bij te sturen met de overige rantsoen, hetzij met ruwvoer of krachtvoer. Tegelijkertijd moet rekening worden gehouden met de hogere OEB waarde in vers gras. Het overschot aan penseiwit (OEB) moet op rantsoenniveau worden beperkt. Een hoger suikergehalte in het gras stimuleert de opname en is gunstig voor de benutting van het onbestendig eiwit. Daarmee kan de lagere DVE waardering van vers gras al grotendeels worden gecompenseerd.

Literatuur

CVB, 1991. Protein evaluation for ruminants: The DVE system. In Dutch [Eiwitwaardering voor herkauwers: Het DVE systeem] CVB reeks nr. 7, 53 p.

Spek, W., 2007. Effect of pH, osmolarity and temperature on soluble crude protein fractions in ruminant feeds. Colloquiumsamenvatting Wageningen Universiteit, 20 december 2006.

Tamminga, S., W.M. van Straalen, A.P.J. Subnel, R.G.M. Meijer, A. Steg, C.J.G. Wever en M.C. Blok, 1994. The Dutch protein evaluation system: The DVE/OEB system. *Livest. Prod. Sci.*, 40, 139-155.

Tamminga, S., G. Brandsma, J. Dijkstra, G. van Duinkerken, A.M. van Vuuren en M.C. Blok, 2007. Eiwitwaardering voor herkauwers: het DVE/OEB 2007 Systeem. CVB-Documentatierapport, maart 2007.