

VOEDERWAARDE VAN 4 GRASKLAVERKUILEN: WITTE KLAVER VERSUS RODE KLAVER

*J. De Boever, J. Vanacker, S. De Campeneere en D. De Brabander
Vlaamse Overheid, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Dier*

Door de subsidiëring van de bedrijfseigen teelt van eiwitrijke gewassen vanaf 2004, is de belangstelling voor klaver en gras/klaver sterk toegenomen. De moderne Vlaamse veehouder is echter niet meer vertrouwd met deze vlinderbloemige gewassen die tot in de jaren 50 frequent in het rantsoen werden opgenomen. Opdat de herintroductie van deze gewassen een kans op slagen zouden hebben, is een goede voorlichting omtrent de mogelijkheden op het veebedrijf noodzakelijk.

Witte klaver is beter verteerbaar en bevat meer ruw eiwit in vergelijking met rode klaver en meestal ook in vergelijking met gras, maar is niet geschikt voor reinteelt. Vandaar dat witte klaver geteeld wordt als mengteelt met gras. Rode klaver kan daarentegen wel goed als reïncultuur geteeld worden, maar heeft een relatief lagere energiewaarde en eiwitgehalte dan gras en is moeilijk inkuilbaar. Wel wordt rode klaver beter opgenomen dan graskuil met een zelfde ruwe celstofgehalte. Door rode klaver in te zaaien met gras, kunnen de voordelen van beide teelten gecombineerd worden.

In dit onderzoek worden de chemische samenstelling, de kuilkenmerken, de verteerbaarheid en netto-energiewaarde, alsook de eiwitwaarde van twee mengkuilen gras-witte klaver en twee mengkuilen gras-rode klaver vergeleken. Als referentie wordt soms ook de vergelijking gemaakt worden met zuivere graskuil.

Teelt, oogst en botanische samenstelling

Een perceel in Merelbeke met een oppervlakte van 2,7 ha werd in twee gelijke delen gesplitst. Op 19/05/04 werd 20 kg/ha Engels raigras (cv. Vigor), enerzijds met 8 kg/ha rode klaver (cv. Merian) en anderzijds met 6 kg/ha witte klaver (cv. Huia) ingezaaid. Een eerste snede van het volledige perceel werd geoogst op 26/07/04.

Op 20/09/04 werd een tweede keer gemaaid. Volgens een botanische analyse van het materiaal bij inkuilen bestond de gras-witte klaver uit 50% gras, 41% witte klaver en 9% onkruid en de gras-rode klaver uit 33% gras, 65% rode klaver en 2% onkruid. Er was dus duidelijk meer rode klaver in de mengteelt aanwezig dan witte klaver, hetgeen ook op het veld goed merkbaar was. Deze tweede snede bracht 3.416 kg DS per ha op voor de mengteelt met witte klaver en 4.519 kg per ha voor deze met rode klaver. Na twee dagen voordrogen werd gehakseld op een lengte van 24 mm en ingekuild in een sleufsilo.

In 2005 werden 4 sneden geoogst. De eerste snede (17/05/05) kwam niet aanmerking voor voederwaardering omwille van een groot aandeel onkruid in de mengteelt met witte klaver. Ook de tweede snede (09/07/05) werd minder geschikt geacht voor verder onderzoek wegens het grote verschil in klaveraandeel tussen de 2 mengteelten, namelijk 22% witte en 86% rode klaver. Dit verschil was enigszins afgenomen bij de derde snede (29/08/05) met een aandeel van 28% witte en 80% rode klaver. Bij de vierde snede (17/10/05) was het verschil in klaveraandeel nog kleiner, namelijk 43% witte en 69% rode klaver. Deze laatste snede werd echter niet verder onderzocht aangezien beide kuilen meer dan 350 g ruwe as per kg DS bevatten. De derde snede bracht 4.933 kg DS voor de mengteelt met witte klaver en 5.275 kg voor deze met rode klaver. Na twee dagen voordrogen werd gehakseld op een lengte van 24 mm en ingekuild in een sleufsilo.

De voederwaarde werd onderzocht voor de twee mengkuilen van de tweede snede in het jaar van aanleg en voor de twee mengkuilen van de derde snede in het volgende jaar

Samenstelling bij inkuilen

De chemische samenstelling van de 4 mengteelten bij inkuilen wordt gegeven in Tabel 27.

Tabel 27. Chemische samenstelling van de mengteelten bij inkuilen

	2e snede 2004		3e snede 2005	
	gras-witte klaver	gras-rode klaver	gras-witte klaver	gras-rode klaver
Droge stof (g/kg)	414	434	634	454
Ruwe celstof (g/kg DS)	225	253	232	232
Ruw eiwit (g/kg DS)	207	174	174	168
Ruw vet (g/kg DS)	21	21	25	19
Ruwe as (g/kg DS)	164	136	165	202
Onoplosbare as (g/kg DS)	58	35	85	107

De twee mengkuilen van het eerste jaar hadden een vergelijkbaar DS-gehalte, terwijl in het tweede jaar de mengkuil met witte klaver duidelijk droger was dan deze met rode klaver.

In het eerste jaar bevatte gras-witte klaver minder ruwe celstof en meer ruw eiwit en as dan de gras-rode klaver. Uit een analyse van de afzonderlijke species binnen elke mengteelt bleek de witte klaver in vergelijking met het gras duidelijk meer ruw eiwit te bevatten (255 vs. 185 g/kg DS) en minder ruwe celstof (180 vs. 281 g/kg DS). Rode klaver bevatte evenveel ruw eiwit als het gras (173 vs. 179 g/kg DS) en minder ruwe celstof (251 vs. 300 g/kg DS). Het gras kan, gezien het vrij hoog ruwe celstofgehalte, als vrij oud bestempeld worden.

In het tweede jaar was het verschil tussen de mengkuilen veel minder uitgesproken, zeker voor wat betreft het ruwe celstof- en ruw eiwitgehalte. Dit gering verschil kan verklaard worden door het relatief groot aandeel gras in de mengkuil met witte klaver in vergelijking met het eerste jaar, respectievelijk 72 en 50%. Het asgehalte was wel duidelijk hoger voor gras-rode klaver.

Wat de analyse van de afzonderlijke species betreft, werden dezelfde tendensen waargenomen als tijdens het eerste jaar. De witte klaver bevatte duidelijk meer ruw eiwit dan het gras (249 vs. 152 g/kg DS) en minder ruwe celstof (175 vs. 264 g/kg DS). De rode klaver bevatte evenveel ruw eiwit als het gras (187 vs. 189 g/kg DS) en minder ruwe celstof (258 vs. 283 g/kg DS). Het gras bleek iets minder oud te zijn in vergelijking met het eerste jaar.

Kuilkarakteristieken

Van de kuilen werd de pH, de ammoniakfractie, het melkzuurgehalte en de gehalten aan vluchtige vetzuren en alcoholen bepaald (Tabel 28).

Tabel 28. Fermentatiekarakteristieken

	2e snede 2004		3e snede 2005	
	gras-witte klaver	gras-rode klaver	gras-witte klaver	gras-rode klaver
pH	4,7	4,73	5,48	4,45
Ammoniakfractie (%)	12,8	11,8	7,2	7,8
Melkzuur (g/kg DS)	62	59	16	71
Azijnzuur (g/kg DS)	26	20	6	17
Propionzuur (g/kg DS)	1,2	0	0,1	0,6
Boterzuur (g/kg DS)	3,2	0	0	0,2
Alcoholen (g/kg DS)	4,4	4,9	2,2	3,6

De fermentatiekarakteristieken van de twee mengkuilen in 2004 waren vergelijkbaar, met iets betere resultaten (lagere ammoniakfractie en afwezigheid van boterzuur) voor gras-rode klaver. De pH van 4,7 bij een DS-gehalte van $\pm 40\%$ wijst op een stabiele kuil. Een ammoniakfractie tussen 10 en 15% wordt als bevredigend beschouwd. In 2005 waren de fermentatiekarakteristieken van de mengkuil met witte klaver duidelijk verschillend van deze met rode klaver. Dit is vooral te verklaren door het hoge DS-gehalte van de 3e snede gras-witte klaver, waardoor er weinig fermentatie optrad, resulterend in een hoge pH en minder zuren. De ammoniakfractie voor beide kuilen was lager dan voor de kuilen in 2004, en wijst op een goede bewaring.

Chemische samenstelling, in vivo verteerbaarheid en netto-energiewaarde

De verteerbaarheid van de mengkuilen met witte en rode klaver werd bepaald in een cross-over proef met 5 à 6 gecastreerde rammen (Texel kruisingen), die 0,8 tot 1 kg DS per dag kregen.

De chemische samenstelling van de mengkuilen werd gecorrigeerd voor verliezen aan vluchtige bestanddelen volgens Dulphy en Demarquilly (1981) en is weergegeven in Tabel 29. Ter vergelijking wordt ook de gemiddelde samenstelling van najaarsgraskuilen gegeven.

Tabel 29. Chemische samenstelling van de kuilvoeders

	2e snede 2004		3e snede 2005		najaars-graskuil*
	gras-witte klaver	gras-rode klaver	gras-witte klaver	gras-rode klaver	
DS (g/kg)	373	414	598	462	518
Ruwe celstof	226	254	230	231	252
Ruw eiwit	226	199	172	164	183
Ruwe as	154	143	178	202	124
Ruw vet	35	30	30	23	-
NDF	359	434	434	389	496
ADF	238	277	238	252	280
ADL	42	58	21	43	26
Hemicellulose	121	157	196	137	216
Cellulose	196	219	217	209	254
Suiker	7	11			80
Calcium	11,1	9,7	7,9	10,6	5,5
Fosfor	4,3	3,9	3,6	3,3	4,1

* Gemiddelde resultaten voor najaarsgraskuilen (BLGG, 2005)

De chemische samenstelling van de mengkuilen kwam vrij goed overeen met de samenstelling van het materiaal bij inkuilen (Tabel 27).

In 2004 bevatte GRKa 12% meer ruwe celstof en 12% minder ruw eiwit dan gras-witte klaver. Bij gras-rode klaver waren alle celwandcomponenten hoger dan bij GWKa; procentueel was dat het meest uitgesproken voor lignine (+38%), gevolgd door hemicellulose (+30%) en het minst voor cellulose (+12%).

In 2005 bevatte gras-rode klaver slechts 5% minder ruw eiwit dan gras-witte klaver en was het ruwe celstofgehalte vergelijkbaar. Het totale celwandgehalte was echter duidelijk hoger voor gras-witte klaver, hetgeen het gevolg was van het aanzienlijk hoger gehalte aan hemicellulose (+43%), terwijl het ligninegehalte van gras-rode klaver ruim tweemaal hoger was dan dat van gras-witte klaver.

Globaal gezien kan men stellen dat de onderzochte grasklaverkuilen, gemaaid in het najaar qua ruw eiwit- en ruwe celstofgehalte, vergelijkbaar zijn met een gemiddelde najaarskuil. Het hoger ruw asgehalte is waarschijnlijk eerder toevallig te wijten aan meer grondcontaminatie. De grasklaverkuilen vallen wel op door lagere gehalten aan hemicellulose, cellulose en suikers, maar meer lignine en calcium.

De in vivo verteringscoëfficiënten van de 4 grasklaverkuilen zijn voorgesteld in Tabel 30.

Tabel 30. Verteringscoëfficiënten (%) en netto-energiewaarde (per kg DS)

	2e snede 2004		3e snede 2005	
	gras-witte klaver	gras-rode klaver	gras-witte klaver	gras-rode klaver
Droge stof	67,5	65,7 ^{ns}	64,8	60,4 ^{**}
Organische stof	73,5	69,4 ^{**}	73,8	70,0 ^{**}
Ruwe celstof	70,4	66,7 [*]	74,4	64,7 ^{**}
Ruw eiwit	73,9	70,2 [*]	71,1	66,7 ^{**}
N-vrije	77,5	72,6 ^{**}	76,9	75,8 ^{ns}
Ruw vet	48,3	48,3 ^{ns}	44	50,5 ^{**}
VEM	802	753	774	705
VEVI	810	746	785	703
VCpv	68,2	61,8	71,2	64
VCcel	71,1	67,6	73,7	65,7
VEM (ADL, as)	704	591	865	651
VEM (VCpv, as)	838	788	851	758
VEM (VCcel, as)	837	819	843	748

Significantie van verschillen tussen gemiddelde verteringscoëfficiënten op een zelfde rij en in hetzelfde jaar: ^{ns} niet significant ($P > 0,05$); * significant ($P < 0,05$); ** zeer significant ($P < 0,01$)

De verteerbaarheid van de organische stof van zowel de gras-witte klaver als de gras-rodeklaver was vergelijkbaar in beide jaren, hetgeen enigszins te verwachten was volgens de chemische samenstelling. De verteerbaarheid van de droge stof lag in 2005 op een iets lager niveau, wat te wijten is aan het hoger ruw asgehalte.

In beide jaren waren de verteringscoëfficiënten voor alle nutriënten hoger bij gras-witte klaver dan bij gras-rode klaver behalve voor ruw vet. Voor de organische stof bedroeg het verschil 4,1%-eenheden in 2004 en 3,8%-eenheden in 2005. De minder goede verteerbaarheid van een kuil met rode klaver kan toegeschreven worden aan de sterkere lignificatie van de celwanden vergeleken bij een kuil met witte klaver. De verteerbaarheid van de mengkuilen met witte klaver lag echter nog iets lager dan deze van een gemiddelde najaarsgraskuil (75,4 %; BLGG, 2005).

De netto-energiewaarde werd berekend uit de chemische samenstelling en de in vivo verteringscoëfficiënten en uitgedrukt enerzijds in VEM, anderzijds in VEVI (Tabel 4). In overeenstemming met de betere verteerbaarheid was de VEM-waarde van gras-witte klaver hoger dan deze van gras-rode klaver; het verschil bedroeg 49 eenheden in 2004 en 69 eenheden in 2005. Het groter verschil in 2005 is deels te wijten aan het hoger asgehalte van de gras-rode klaver. Voor de VEVI-waarde werden analoge verschillen tussen gras-witte klaver en gras-rode klaver vastgesteld, namelijk 64 en 82 eenheden in respectievelijk 2004 en 2005. De energiewaarde van gras-witte klaver was lager dan deze van een gemiddelde najaarsgraskuil (857 VEM, BLGG, 2005), hetgeen niet alleen verklaard wordt door de lagere OS-verteerbaarheid maar ook door het hoger asgehalte.

Naast de in vivo verteerbaarheid werd ook de in vitro verteerbaarheid van de organische stof bepaald, enerzijds met pensvocht (VCpv) volgens Tilley and Terry (1963) en anderzijds met cellulase (VCcel) (De Boever et al., 1986). Dit is eveneens weergegeven in tabel 4. In analogie met de in vivo verteerbaarheid was de in vitro verteerbaarheid hoger voor de GWK dan voor de GRK. In 2004 was het verschil groter met pensvocht (6,4%-eenheden) dan met cellulase (3,5%-eenheden), terwijl in 2005 het verschil vergelijkbaar was, namelijk 7,2%-eenheden met pensvocht en 8,0%-eenheden met cellulase. Deze verschillen in verteerbaarheid tussen gras/witte klaver en gras/rode klaver zijn meer uitgesproken in vitro dan in vivo. Vervolgens werd nagegaan of de regressievergelijkingen voor het schatten van de VEM-waarde afgeleid van graskuilvoerders (De Boever et al., 1999) bruikbaar zijn voor grasklaverkuilen. De beste vergelijking op basis van louter chemische parameters, namelijk met het lignine- en asgehalte, resulteerde in een serieuze onderschatting van de VEM-waarde van gras-witte klaver 2004, gras-rode klaver 2004 en gras-rode klaver 2005, maar in een overschatting van gras-witte klaver 2005. Deze formule is derhalve niet bruikbaar voor grasklaverkuilen. Toepassing van vergelijkingen op basis van de in vitro verteerbaarheid in combinatie met het asgehalte resulteerden telkens in een overschatting van de VEM-waarde. Gemiddeld voor de 4 grasklaverkuilen bedroeg het verschil 50 eenheden met pensvocht en 53 eenheden met cellulase. Een mogelijke verklaring kan zijn dat grasklaverkuil sneller de pens passeert dan graskuil, waardoor het voeder minder lang kan verteerd worden. Dit effect wordt echter niet waargenomen in vitro, aangezien de incubatietijd constant blijft.

Pensafbraakarakteristieken en eiwitwaarde

De afbraakarakteristieken in de pens van de organische stof, ruw eiwit en NDF werden bepaald via de in sacco techniek met 3 gefistuleerde koeien (CVB, 2003). De dieren kregen een basisrantsoen bestaande uit maïskuilvoeder en graskuil (50/50 op DS-basis) aangevuld met krachtvoeder volgens hun behoeften. De incubatietijdstippen waren 8, 24, 48, 72 en 336 uur. De langdurige incubatie laat toe om de onafbreekbare fractie (U) af te leiden. Voor het bepalen van de uitwasbare fractie (W) werden 3 zakjes 50 min. gewassen zonder incubatie. De potentieel afbreekbare fractie (D) werd berekend uit $100 - W - U$. Uit het verloop van de afbraak in functie van de tijd werd met behulp van een exponentieel model de afbraaksnelheid (k_d) van D berekend. De fermenteerbaarheid van de organische stof (%FOS) en de bestendigheid van het ruw eiwit (%BRE) werden berekend voor een constante passagesnelheid van ruwvoerders van 4,5% per uur, terwijl voor de fermenteerbaarheid van NDF een passagesnelheid van 2,25% per uur werd aangenomen. De darmverteerbaarheid van het pensbestendig eiwit (%DVBE) werd geschat met een regressievergelijking voor graslandproducten op basis van de D-fractie en het RE-gehalte (De Boever et al., niet gepubliceerde resultaten). De gehalten aan fermenteerbare organische stof (FOS), darmverteerbaar ruw eiwit (DVE) en onbestendige eiwitbalans (OEB) werden berekend volgens het huidige eiwitwaarderingsysteem (Tamminga et al., 1994).

De voornaamste chemische componenten van de kuilvoerders, de pensafbraakarakteristieken van OS, RE en NDF, alsook de daaruit berekende waarden zijn weergegeven in Tabel 31. Ter referentie worden het gemiddelde en de standaardafwijking gegeven van 13 graskuilen, waarvan op de Eenheid Dier de afbraakarakteristieken in de pens werden bepaald.

Tabel 31. Pensafbraakarakteristieken van OS, RE en NDF en eiwitwaarde

	2e snede 2004		3e snede 2005		graskuil*
	gras-witte klaver	gras-rode klaver	gras-witte klaver	gras-rode klaver	
DS (g/kg)	384	422	607	462	399 ± 95
RE (g/kg DS)	223	198	160	166	156 ± 31
As (g/kg DS)	166	134	177	183	125 ± 41
NDF (g/kg DS)	353	416	416	374	461 ± 47
Afbraakarakteristieken van OS					
W (%)	38,8	32,2	26,4	25,9	31,3 ± 8,0
D (%)	45,1	48,1	57,4	55,1	57,8 ± 6,8
U (%)	16,1	19,8	16,2	19	11,0 ± 2,0
k_d (% per uur)	5,06	4,78	5,05	5,02	3,75 ± 0,86
FOS (%)	62,7	56,9	56,8	54,9	57,4 ± 5,1
Afbraakarakteristieken van RE					
W (%)	64,3	55,3	47,7	36,6	61,6 ± 5,0
D (%)	21,1	30,7	35,9	47,2	30,6 ± 4,5
U (%)	14,6	14	16,4	16,2	7,8 ± 2,2
k_d (% per uur)	6,36	4,98	4,2	5,3	5,58 ± 1,44
BRE (%)	26,6	31,3	37,4	39,7	24,7 ± 3,1
DVBE (%)	81,2	81,2	79,8	81,8	78,5 ± 7,0
FOS (g/kg DS)	472	470	505	438	569 ± 58
DVE (g/kg DS)	74	75	76	74	69 ± 6
OEB (g/kg DS)	86	59	18	27	28 ± 29
Afbraakarakteristieken van NDF					
D (%)	69,9	70,3	79,1	67,8	86,0 ± 2,5
U (%)	30,1	29,7	20,9	32,2	14,1 ± 2,4
k_d (% per uur)	5,51	4	3,84	4,41	3,04 ± 0,60
FNDF (%)	49,6	45	49,9	44,9	49,1 ± 5,1

* Gemiddelde en standaardafwijking van 13 graskuilen (De Boever, niet gepubliceerde resultaten)

Afbraak van de organische stof

De gras-witte klaver-kuilen bleken een grotere W-fractie en een kleinere U-fractie te hebben dan de gras-rode klaver-kuilen. De afbraaksnelheid van D bleek weinig beïnvloed door het type klaver. In vergelijking met de graskuilen valt bij de grasklaverkuilen de grotere onafbreekbare fractie alsook de snellere afbraak van de D-fractie op. De relatief hoge U-fractie van de grasklaverkuilen kan verklaard worden door de sterkere lignificatie van de celwanden. De grotere afbraaksnelheid van de grasklaverkuilen is enigszins in tegenstelling met de lagere faecale verteerbaarheid. Een mogelijke verklaring is dat de hogere afbraaksnelheid aanleiding geeft tot een snellere passage van het voeder uit de pens. Toch treedt er geen volledige compensatie op, omdat de passage van het voeder door de pens bij grasklaverkuilen waarschijnlijk nog verhoogd wordt door een snellere verkleining van de deeltjes.

Afbraak van ruw eiwit en eiwitwaarde

De Wfractie van het ruw eiwit was bijna dubbel zo groot als deze van de organische stof, hetgeen duidelijk de onbestendigheid van het eiwit van kuilvoerders aantoont. De W-fractie van gras-witte klaver-kuilen is groter dan van gras-rode klaver-kuilen, terwijl het omgekeerde geldt voor de D-fractie. Ook hier was de U-fractie van de grasklaverkuilen aanzienlijk hoger dan deze van graskuil, wat er op wijst dat lignificatie ook het eiwit aanwezig in de celwanden blokkeert. De D-fractie werd sneller afgebroken bij gras-witte klaver dan bij gras-rode klaver in 2004, terwijl het andersom was in 2005. Het eiwit van gras-rode klaver bleek iets meer bestendig te zijn dan dat van gras-witte klaver. Het FOS-gehalte van de mengkuilen was vergelijkbaar in 2004, maar duidelijk hoger voor gras-witte klaver dan voor gras-rode klaver in 2005 en dit omwille van het hoger asgehalte van laatstgenoemde. In vergelijking met graskuilen ligt de FOS-waarde van grasklaverkuilen lager, hetgeen kan verklaard worden door de lagere verteerbaarheid van de OS en door het hoger asgehalte van de onderzochte kuilen. De DVE-waarde van witte klaver/graskuil was vergelijkbaar met deze van rode klaver/graskuil zowel in 2004 als in 2005. Het gemiddelde van 75 g DVE per kg DS ligt iets hoger dan het gemiddelde van graskuil. De OEB-waarde in 2004 van zowel de witte als de rode mengkuil was duidelijk hoger dan deze van de grasklaverkuilen in 2005 en dan deze van een gemiddelde graskuil. Dit kan verklaard worden door enerzijds een hoog gehalte aan onbestendig eiwit en anderzijds aan een laag FOS-gehalte.

Afbraak van de celwanden

Het percentage fermenteerbare celwanden (FNDF) is voor de 4 grasklaverkuilen goed vergelijkbaar. In vergelijking met de graskuilen valt bij grasklaverkuilen terug de duidelijk hogere onafbreekbare fractie op en anderzijds de snellere afbraak van de D-fractie.

Besluiten

- ➔ **De voederwaarde van 4 grasklaverkuilen, gemaaid in het najaar, werd onderzocht. Het betrof twee mengkuilen gras/witte klaver met een relatief laag klaveraandeel (28 en 41%) en twee mengkuilen gras/rode klaver met een relatief hoog klaveraandeel (65 en 80%). Alhoewel dit onderzoek te beperkt is om de mogelijke variatie in de voederwaarde van grasklaverkuilen af te lijnen, kwamen toch enkele belangrijke tendensen naar voor.**
- ➔ **Na voordrogen en hakselen wezen de fermentatiekarakteristieken op een vrij goede bewaring.**
- ➔ **De mengkuilen met rode klaver bevatten minder ruw eiwit en meer lignine dan deze met witte klaver. In vergelijking met graskuilen bevatten de grasklaverkuilen minder hemicellulose, cellulose en suikers, maar meer ruwe as, lignine en calcium.**
- ➔ **De in vivo verteerbaarheid van de witte mengkuilen was zo'n 4%-eenheden hoger dan deze van de rode mengkuilen, hetgeen resulteerde in een hogere VEM- en VEVI-waarde. Een gemiddelde najaarsgraskuil bevat echter nog meer VEM dan de mengkuil met witte klaver door een hogere OS-verteerbaarheid en een lager asgehalte.**

- **Regressieformules afgeleid voor graskuilvoeders op basis van de in vitro verteerbaarheid, zowel met pensvocht als met cellulase, resulteerden in een overschatting van de VEM-waarde van grasklaverkuilen met zo'n 50 eenheden.**
- **De organische stof van grasklaverkuilen vertoont in vergelijking met graskuilen enerzijds een relatief grote onafbreekbare fractie in de pens, terwijl anderzijds de potentieel afbreekbare fractie sneller afbreekt. Deze effecten zijn vooral te wijten aan de celwanden en hebben ook een weerslag op de pensafbraak van het eiwit.**
- **De DVE-waarde van de onderzochte grasklaverkuilen bedroeg gemiddeld 75 g/kg DS en was vrij constant. De OEB-waarde kan vrij sterk variëren afhankelijk van het ruw eiwitgehalte.**

Referenties

- De Boever J.L., Cottyn B.G., Buysse F.X., Wainman F.W., Vanacker J.M., 1986. The use of an enzymatic technique to predict digestibility, metabolizable and net energy of compound feedstuffs for ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.* 14, 203-214.
- De Boever J.L., Cottyn B.G., De Brabander D.L., Vanacker J.M., Boucqué Ch.V., 1999. Equations to predict digestibility and energy value of grass silages, maize silages, grass hays, compound feeds and raw materials for cattle. *Nutr. Abstr. Rev.* 69, 835-850.
- BLGG, 2005. Bedrijfslaboratorium voor Grond en Gewasonderzoek. <http://www.blgg.nl>
- CVB, 2003. Protocol voor in situ pensincubatie. Bepaling van afbraaksnelheid en uitwasbare fracties van eiwit, zetmeel, celwanden en organische restfractie. 14 p.
- Dulphy J.P., Demarquilly C., 1981. Correction de la teneur en matière sèche des ensilages. In : *Prévision de la Valeur Nutritive des Aliments des Ruminants*, INRA Publications, Versailles, 577 pp.
- Tamminga S., Van Straalen W.M., Subnel A.P.J., Meijer R.G.M., Steg A., Wever C.J.G., Blok M.C., 1994. The Dutch protein evaluation system: the DVE/OEB-system. *Livest. Prod. Sci.* 40, 139-155.
- Tilley J.M.A., Terry R.A., 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.* 18, 104-111.