

Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek

Wageningen

HET AS- EN ZANDGEHALTE VAN GRASMONSTERS

N. Vertregt

CABO-verslag nr. 48

Oktober 1983

210532

Inleiding

Voor de bepaling van het gehalte aan organische stof of de voederwaarde van graslandprodukten wordt de droge stof gecorrigeerd voor het gehalte aan ruwe as, dat is het as- plus zandgehalte.

Voor de bepaling van de droge-stofopbrengst moet voor de verontreiniging met zand worden gecorrigeerd. Omdat een zandbepaling niet eenvoudig is uit te voeren en omdat het moeilijk is uit zandhoudend materiaal een representatief analysemonster voor de zandbepaling te trekken wordt bij het CABO het werkelijke asgehalte van gras op 90 gram per kg droge stof gesteld. Het overblijvende deel van de ruwe as wordt als zand gerekend.

Deze werkwijze geeft enigszins afwijkende uitkomsten ten opzichte van chemisch-analytische methoden voor de bepaling van het zandgehalte.

In het volgende worden daarom enkele analysemethoden voor de bepaling van het as- en zandgehalte nader toegelicht. De betreffende analysemethoden zijn:

1. NEN 3329 "Bepaling van ruwe as".

De afgewogen stof wordt verast bij 550 °C, waarna de gloeirest wordt gewogen. De gloeirest bestaat uit plantaardige as en van de verontreiniging met grond resterend zand.

2. NEN 3330 "Bepaling van in zoutzuur onoplosbare as".

De volgens de voorgaande methode verkregen ruwe as wordt verhit met een zoutzuuroplossing. Na affiltreren en verassen van het filter wordt de onopgeloste gloeirest bepaald. Deze gloeirest bestaat uit zand en in zoutzuur onoplosbare asbestanddelen.

De gloeirest wordt als een maat voor het zandgehalte gebruikt.

3. NEN 3331 "Bepaling van de in loog en zoutzuur onoplosbare as".

De met methode 1. verkregen ruwe as wordt achtereenvolgens verhit met natronloog en een zoutzuuroplossing, waarna de gloeirest van het afgefiltreerde residu wordt gewogen.

In de praktijk wordt de met de methoden NEN 3330 en NEN 3331 verkregen uitkomst wel aangeduid als het zandgehalte van het produkt. De verkregen asrest bevat echter nog in zoutzuur onoplosbare zouten en eveneens in zoutzuur onoplosbaar plantaardig kiezelzuur.

Methode NEN 3331 is door Lepper (1930) ontwikkeld om de ruwe as te scheiden in

een oplosbaar deel van plantaardige herkomst en een onoplosbaar uit grondverontreiniging afkomstig zandresidu, zie ook Deijs (1949). Campen (1952) toonde in een dergelijk residu nog kiezelzuurskeletten van plantaardige herkomst aan. De methode NEN 3331 voldoet dus niet aan de eis dat de asrest geen materiaal van plantaardige herkomst bevat. Een en ander wordt nog bevestigd door de analyse van enkele grasmonsters afkomstig van watercultuur op glazen potten. Met beide methodes, NEN 3330 en 3331 werd in deze uiteraard zandvrije monsters een gloeirest van ca. 5% gevonden die van plantaardige oorsprong moet zijn. (tabel I). De relatief tijdrovende methode NEN 3331 wordt op grond van dergelijke analyseresultaten niet meer bij het CABO toegepast.

De monsters bevatten overigens een bijzonder hoog asgehalte.

Tabel I

Gloeiresten na toepassing van verschillende analysemethodes in op voedingsoplossing geteeld Engels raaigras, gram per kg droge stof.

| | <u>NEN 3329</u> | <u>NEN 3330</u> | <u>NEN 3331</u> |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| monster 1 | 171 | 42 | 51 |
| monster 2 | 161 | 48 | 48 |

Het blijkt dus onmogelijk te zijn om via een behandeling van de ruwe as een nauwkeurige bepaling van het zandgehalte van grasmonsters uit te voeren. Onbekend is nog de omvang van de afwijking tussen de langs verschillende wegen bepaalde zandgehalten. Daarom zijn een aantal grasmonsters geanalyseerd nadat het aanhangend zand is afgespoeld, in vergelijking met ongewassen parallelmonsters.

Experimenten

I Asbepaling na uitspoelen van zand uit verse grasmonsters.

Van enkele op de Born-Zuid gelegen, schraal bemeste, graslandproefvelden met een zeer verschillend maaieregime (van 1 tot 3 maal per jaar maaien) zijn bij de oogst een aantal monsters na zorgvuldig mengen in twee submonsters verdeeld. Beide submonsters zijn gewogen. Een der submonsters is onmiddellijk gedroogd en gemalen, het andere is grondig gespoeld, daarna gedroogd en gemalen. In deze monsters zijn asbepalingen uitgevoerd.

Om de invloed van het spoelen op het asgehalte te bepalen is in de gedroogde monsters het kaliumgehalte bepaald. Het gemiddelde kaliumgehalte van de gespoelde en niet gespoelde serie monsters is gelijk en bedraagt 4,4 gram per kg droge stof, zodat aangenomen kan worden dat het spoelen geen beschadiging van het weefsel en zoutverlies (asverlies) heeft veroorzaakt.

In de gespoelde en ongespoelde monsters is het ruwe-asgehalte bepaald. Het verschil tussen deze beide asgehalten is het (werkelijke) zandgehalte.

In de gespoelde monsters is ook het gehalte van de in zoutzuur onoplosbare as bepaald. Om met methode NEN 3330 het zandgehalte te kunnen bepalen zou in deze zandvrije monsters de betreffende asrest verwaarloosbaar klein moeten zijn.

II Zandbepaling na uitspoelen van as uit gedroogde grasmonsters.

Door opkoken van een gedroogd en gemalen monster met een oplossing van een neutraal detergens, natriumlaurylsulfonaat, lossen de celinhoudbestanddelen (koolhydraten, eiwitten, zouten) op en blijven celwandbestanddelen en zand als residu achter.

Dit residu wordt afgefiltreerd over een filterkroes. Uit het gewichtsverschil van de kroesinhoud na drogen en na verassen wordt het celwandgehalte berekend. Het zandgehalte is te berekenen uit het gewichtsverschil van de lege kroes en de kroes met verassingsresidu.

Het asgehalte wordt berekend als verschil tussen ruwe as en zand.

Deze analyse is uitgevoerd op 40 grasmonsters afkomstig van enkele stikstofbemestingsproefvelden op zandgrond.

Resultaten

De resultaten van de analyse van de grasmonsters uit experiment I zijn weergegeven in tabel II.

Zowel het zandgehalte in de zandhoudende monsters als het ruwe asgehalte in de zandvrije monsters neemt toe in de loop van het seizoen. Het is onwaarschijnlijk dat de toename van het ruwe asgehalte in de zandvrij gespoelde monsters het gevolg is van een afname van de spoel-efficiëntie in de loop van het seizoen.

De in de gespoelde monsters van tabel II gevonden in zoutzuur onoplosbare as is van plantaardige oorsprong. Dit betekent dat ca. 45% van de zandvrije as bij een bepaling van het zandgehalte als zand wordt geregistreerd, en dat het uit de ruwe as en het in zoutzuur onoplosbare asgehalte berekende plantaardige asgehalte ca. 45% ten opzichte van het werkelijke asgehalte wordt onderschat.

De resultaten van experiment II zijn samengevat in tabel III.

Per snede zijn bepaald het ruwe-as- en zandgehalte. Het asgehalte is afgeleid van deze uitkomsten. De asgehalten werden niet beïnvloed door de stikstofbemesting of het stikstofgehalte van het gewas. De toegepaste stikstofbemesting leidde wel tot grote verschillen in stikstofgehalte tussen de tot een snede behorende monsters. Het stikstofgehalte varieert tussen 20 en 50 gram N per kg droge stof.

Tabel II. Zand- en asgehalte van grasmonsters in gram per kg droge stof.

| <u>Veld H</u> | Zandhoudende monsters | | Zandvrij gespoelde monsters | |
|---------------|-----------------------|-----------|-----------------------------|----------------------|
| | Ruwe as(a) | Zand(a-b) | Ruwe as (b) | As, in HCL oplosbaar |
| 8 mei | 78 | 21 | 57 | 16 |
| | 99 | 31 | 68 | 21 |
| | 83 | 23 | 60 | 17 |
| | 115 | 40 | 75 | 22 |
| 31 juli | 102 | 20 | 82 | 37 |
| | 135 | 49 | 86 | 40 |
| | 99 | 16 | 83 | 35 |
| | 99 | 19 | 80 | 35 |
| 7 oktober | 107 | 29 | 78 | 31 |
| | 226 | 130 | 96 | 47 |
| | 117 | 40 | 77 | 31 |
| | 149 | 59 | 90 | 40 |
| <u>Veld D</u> | | | | |
| 24 juni | 89 | 11 | 78 | 30 |
| | 97 | 20 | 77 | 29 |
| | 86 | 15 | 71 | 30 |
| | 132 | 59 | 73 | 24 |
| 7 oktober | 107 | 21 | 86 | 42 |
| | 126 | 47 | 79 | 36 |
| | 133 | 52 | 81 | 30 |
| | 161 | 72 | 89 | 37 |
| <u>Veld F</u> | | | | |
| 31 juli | 202 | 107 | 95 | 51 |
| | 135 | 47 | 88 | 44 |
| | 158 | 82 | 76 | 31 |
| | 174 | 91 | 83 | 35 |
| 7 oktober | 145 | 62 | 83 | 33 |
| | 298 | 201 | 97 | 45 |
| | 151 | 52 | 99 | 49 |
| | 218 | 118 | 100 | 42 |
| <u>Veld G</u> | | | | |
| 7 oktober | 121 | 43 | 78 | 36 |
| | 119 | 34 | 85 | 33 |
| | 161 | 80 | 81 | 37 |
| | 145 | 58 | 87 | 44 |

Het "ware" asgehalte is in de grasmonsters uit experiment I 82 gram per kg droge stof, met een spreiding van 60 tot 100 gram per kg droge stof.

Het "ware" asgehalte in de monsters van experiment II is 95 gram per kg droge stof met een spreiding tussen 85 tot 110 gram per kg droge stof.

Het proefveld van experiment I had een zeer lage bemestingstoestand. Hierdoor kunnen de van dit veld afkomstige monsters een relatief laag asgehalte bezitten.

Tabel III. Zand- en asgehalten van 120 grasmonsters, g per kg droge stof.

| | Ruwe as | st. afw. | Zand | st.afw. | As | st.afw. |
|-----------------|---------|----------|------|---------|-----|---------|
| Veld I, 1981 | | | | | | |
| 1e snede n = 16 | 107 | 20 | 15 | 18 | 92 | 7 |
| 3e snede n = 16 | 102 | 14 | 8 | 5 | 94 | 11 |
| 5e snede n = 16 | 128 | 14 | 16 | 12 | 112 | 7 |
| Veld I, 1982 | | | | | | |
| 1e snede n = 16 | 130 | 48 | 40 | 48 | 90 | 7 |
| 3e snede n = 16 | 112 | 11 | 9 | 38 | 103 | 10 |
| 5e snede n = 16 | 117 | 24 | 28 | 20 | 89 | 7 |
| Veld II, 1981 | | | | | | |
| 1e snede n = 8 | 93 | 5 | 8 | 1 | 85 | 4 |
| 3e snede n = 8 | 101 | 15 | 7 | 4 | 94 | 12 |
| 5e snede n = 8 | 104 | 12 | 9 | 4 | 95 | 12 |

Conclusie

- De volgens methode NEN 3330 in graslandprodukten bepaalde in zoutzuur onoplosbare as, of "ruw zand", bevat naast zand ca. 45% van de plantaardige asbestanddelen. Bij toepassing van deze methode wordt het asgehalte en het drogestofgehalte van het gewas overeenkomstig te laag berekend.
- Het asgehalte van met zand verontreinigde graslandprodukten is niet exact te bepalen. Het is eenvoudiger, en minstens zo nauwkeurig, om het asgehalte van grassen te stellen op 90 gram per kg droge stof en het meerdere van het ruwe asgehalte als zand te beschouwen.
- Door de proefresultaten op basis van het organische-stofgehalte te berekenen kunnen fouten als gevolg van een onduidelijk onderscheid tussen het as- en zandgehalte worden vermeden.

Literatuur

- Campen, W.A.C. Een eenvoudige en snelle bepaling van het gehalte aan "zand" in veevoeders.
Chemisch Weekblad 48 (1952) 579.
- Deijs, W.B. De bepaling van zand in gewasmonsters.
Maandbl. Landbouwwerld. 6.9. (1949) 410-412.
- Lepper, W. Landw. Versuchsstat. 110 (1930) 305.