

VI. Het nemen van grasmonsters voor botanisch onderzoek

H. MOOI

Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen Wageningen

6.1. Doel van het onderzoek

In de meeste gevallen worden verschillende botanische analyses met elkaar vergeleken voor het vaststellen van het effect van cultuurmaatregelen, zoals dit o.a. op proefvelden geschiedt. Ook het verschil in samenstelling van het gewas bij de eerste, tweede en eventueel volgende sneden van eenzelfde perceel kan worden nagegaan. Bovendien kunnen voor het vastleggen van extreme weersinvloeden (droogte, vorst, veel neerslag) op diverse tijdstippen monsters worden genomen en daarna onderling worden vergeleken.

In alle gevallen waarin het gaat om onderzoek naar de massaverhouding der soorten in het gewas, kan het beste de *drooggewichtsanalyse* worden uitgevoerd. Bij monsters van zeer eenvoudige samenstelling (b.v. kunstweiden) is het mogelijk met een *schatting van de gewichtsverhouding* genoeg te nemen. Ten opzichte van een analyse is evenwel een schatting doorgaans aanmerkelijk minder betrouwbaar. Er moet dus wel nagegaan worden of een schatting toelaatbaar is.

Betreft het onderzoek niet zozeer de samenstelling van het *grasgewas* op het tijdstip der monsterneming, maar die van het *grasland* als levensgemeenschap over langere tijd bezien, dan is een gewichtsanalytisch onderzoek niet op zijn plaats. Toepassing van de frequentiemethode – eventueel met bepaling van de rangorde, indien men toch georiënteerd wil geraken over de momentele massaverhouding der soorten – zal dan de voorkeur verdienen. Aangezien dit echter een tijdrovende analyse is, is het nodig hiervoor van tevoren overleg te plegen met de afdeling Vegetatiekunde van het I.B.S.

6.2. Methoden van onderzoek

Zoals hiervoor reeds terloops is opgemerkt, worden bij het analyseren van grasmonsters voor het vaststellen van de botanische samenstelling de volgende drie werkwijzen onderscheiden:

- a. de drooggewichtsanalyse;
- b. de frequentiebepaling;
- c. de frequentierangordebepaling.

ad a. De *drooggewichtsanalyse* geeft een indruk van de botanische samenstelling

op het moment dat het monster genomen is. Dit is dus te beschouwen als een momentopname. De resultaten worden weergegeven in gewichtsprocenten (G-procenten) van het *luchtdroge* materiaal, nadat het monster in zo vers mogelijke toestand is geanalyseerd. Bij deze methode kan een soort die tijdens het nemen van het monster door toevallige omstandigheden een groot aandeel in de samenstelling van de grasmat had, de analysesresultaten in sterke mate beïnvloeden.

ad b. Dit nu is bij de *frequentiebepaling* in veel geringere mate het geval. Immers, hier gaat het niet om de massaverhouding, maar om de verspreidingsdichtheid van de plantesoorten. Deze verspreiding van de soorten is veel minder onderhevig aan schommelingen ten gevolge van weers- en seizoensinvloeden dan de massaverhouding. De resultaten van dit onderzoek geven dan ook min of meer de samenstelling weer gedurende een langere periode. Ze worden neergelegd in de aanwezigheidsprocenten* (A-procenten) en worden verkregen door na te gaan in hoeveel van 100 monstertjes (plukjes of boorsels) een soort aanwezig is, ongeacht haar massa. Wordt een bepaalde soort in 80 monstertjes b.v. 40 maal aangetroffen, dan is het A% van deze soort 50. Bestaat een monster nl. uit meer of minder dan 100 monstertjes, dan worden de frequenties steeds op een aantal van 100 omgerekend om diverse analyses met elkaar te kunnen vergelijken. Bij deze methode wordt dus geen rekening gehouden met de massaverhouding van de afzonderlijke soorten. Ten einde ook deze nog te leren kennen, zou tevens een drooggewichtsanalyse noodzakelijk zijn. Dit vereist, bij het toch al omvangrijke werk van een frequentiebepaling, vrij veel extra arbeid.

ad c. Door toepassing van de *rangordebepaling* kan dit grotendeels ondervangen worden. Hierbij wordt in *elk* monstertje de volgorde van de 3 in massa belangrijkste soorten geschat en met resp. 1, 2 en 3 aangegeven, waarbij 1 dus betekent, dat de desbetreffende soort in massa dominant is, d.w.z. overheerst. Door nu na te gaan hoeveel malen een soort de 1e (is dominante) plaats heeft verkregen in alle monstertjes van het verzamelmonster en dit zo nodig om te rekenen op 100 monstertjes, worden de dominantieprocenten (D-procenten) verkregen. Vervolgens wordt geteld hoe vaak aan een soort de 2e, resp. de 3e plaats is toegekend. Bij deze werkwijze worden dus voor elke soort 3 getallen verkregen, nl. het aantal malen dat deze de 1e (dominante), de 2e en 3e plaats heeft verkregen. Aangezien bij deze rangorde de 1e plaats door meer massa een hogere waarde heeft dan de 2e plaats en de 2e weer meer dan de 3e, worden de 3 getallen resp. vermenigvuldigd met de waardering 3, 2 en 1, waarna de 3 verkregen produkten bij elkaar opgeteld een bepaalde som geven: de totale belangrijkheid die de soort in het monster inneemt (B-tot.). Dit wordt vanzelfsprekend gedaan voor alle soorten die voor een rangordecijfer in aanmerking zijn gekomen, wat dus een bepaalde rij belangrijkheidssommen oplevert. Uiteindelijk wordt deze rij getallen weer gesommeerd. Dan heeft men de belangrijkheid van alle soorten in totaal. Door nu dit getal op 100 te stellen, kan de belangrijkheid van de afzonderlijke soorten omgerekend worden in belangrijkheidsprocenten (B-procenten).

* Voor aanwezigheids-, dominantie- en belangrijkheidsprocenten dient resp. gelezen te worden: aanwezigheidsfrequentie-, dominantiefrequentie- en belangrijkheidsfrequentieprocenten.

Voorbeeld van de berekening der verschillende percentages bij een monster van 75 monstertjes (plukjes of boorsels)

Soort	A	D(1)	2	3	D × 3	2 × 2	3 × 1	B-tot.	A%	D%	B%
Engels raaigras	72	27	20	17	81	40	17	138	96	36	30
Timothee	27	12	5	3	36	10	3	49	36	16	11
Veldbeemd	38	2	7	6	6	14	6	26	51	3	6
Ruwbeemd	69	10	15	27	30	30	27	87	92	13	19
Gekn. vossestaart	61	16	20	12	48	40	12	100	81	21	22
Witte klaver	37	6	4	4	18	8	4	30	49	8	7
Paardebloem	18		2	4		4	4	8	24		2
Kruip. boterbloem	19	2	2	2	6	4	2	12	25	3	3
Totaal	341	75	75	75	225	150	75	450	454	100	100

$$\text{Berekening aanwezigheidsprocenten (A\%)} = \frac{A \times 100}{\text{aantal monstertjes}} = \frac{A \times 100}{75}$$

$$\text{Berekening dominantieprocenten (D\%)} = \frac{D \times 100}{\text{aantal monstertjes}} = \frac{D \times 100}{75}$$

$$\text{Berekening belangrijkheidsprocenten (B\%)} = \frac{\text{B-totaal} \times 100}{450}$$

Er bestaat een vrij goede correlatie tussen de G-procenten enerzijds en de D- en B-procenten anderzijds, zodat door toepassing van de rangordemethode ook een min of meer bruikbaar beeld van de massaverhoudingen wordt verkregen. Voor meer uitgebreide gegevens betreffende genoemde methoden zij verwezen naar diverse publicaties van prof. dr. D. M. DE VRIES c.s.

6.3. Tijdstip en wijze van bemonsteren

Een grasmonster wordt samengesteld uit een groot aantal kleine bosjes gras, die op regelmatig over het veld verdeelde plaatsen *uit het gewas* worden genomen. De vroeger wel toegepaste methode, de bosjes uit het zwad te nemen, verdient geen aanbeveling. Alle delen van het terrein moeten zoveel mogelijk vertegenwoordigd zijn. Verder verschilt de wijze van bemonstering, naarmate het gewas lang of kort is.

Wanneer het een zodanige lengte heeft dat het gemakkelijk tussen duim en *alle* vingers kan worden beetgepakt, kunnen steeds plukjes worden genomen. Is het gewas hiervoor te kort, d.w.z. korter dan ca. 5 cm, dan wordt een speciale boor gebruikt. De wijze van analysering die naderhand zal worden toegepast, heeft op genoemde twee wijzen van monsterneming in principe geen invloed. Monsters bestemd voor het bepalen van de drooggewichtsverhoudingen worden echter bij voorkeur niet met de boor genomen. Het is beter dergelijke monsters te nemen wanneer het gras een lengte heeft van 10 à 15 cm. De resultaten van de analysering kunnen dan zo nauwkeurig mogelijk zijn. *Immers, hoe korter het materiaal is, des te moeilijker zal ook de herkenning zijn.* Weiland dat omgeweid wordt, kan daarom het beste bemonsterd worden onmiddellijk voordat het vee erin gaat.

Moet men door omstandigheden toch tot het gebruik van de boor overgaan, dan dienen de boorsels van een behoorlijke zode genomen te worden. Het inzenden van een monster dat bestaat uit boorsels met hier en daar een spriet gras of slechts enkele stoppels, heeft geen zin. Dit geldt in het bijzonder bij monsters voor drooggewichts-analyse, omdat hierbij de boorsels in één zak worden samengevoegd. Het (weinig) materiaal kan dan erg bevuild worden met grond, vooral wanneer gras en/of grond vochtig zijn. Bij monsters voor frequentie- of frequentierangordebepaling worden de boorsels ieder afzonderlijk in een zakje gedaan, zodat de kans op verontreiniging hier minder groot is. Bovendien wordt van deze monsters het materiaal naderhand niet gewogen, zodat de aanklevende grond niet van invloed is op de uiteindelijke resultaten zoals bij de gewichtsmonsters.

Het in te zenden materiaal moet fris en groen zijn. Veel verdord of dood materiaal bemoeilijkt sterk de analysering en geeft minder betrouwbare uitkomsten. Dit temeer naarmate een en ander betrekking heeft op één of enkele soorten. Het dode materiaal wordt nl. nooit op naam gebracht. In vele gevallen is dit zelfs niet mogelijk.

Bemonstering van een nat gewas moet zeer worden afgeraden. Natte monsters gaan spoedig tot broei over, waarbij het gras snel geel wordt. Klaver en bladrijke kruiden gaan bovendien in korte tijd verslijmen en wel des te sneller naarmate hun aandeel hoger is. Is het onvermijdelijk een nat gewas te bemonsteren, dan mag het materiaal nooit samengeperst worden; luchtig verpakken is dan noodzakelijk. Doorweekte zakken kunnen gemakkelijk scheuren. Een extra zak, om de eerste aangebracht, is hiertegen veelal een afdoend middel.

6.4. *Techniek van de monsterneming*

6.4.1. Afsnijden van plukjes

Het gras wordt met de hand vastgepakt, waarbij alle vingers dienst doen. De vingers en de duim worden zo gehouden dat een soort van ring ontstaat met een oppervlakte van ca. $\frac{1}{4}$ dm² (te vergelijken met de onderkant van het grasboortje, waarvan de oppervlakte eveneens $\frac{1}{4}$ dm² bedraagt). De geopende hand wordt hierbij *loodrecht* naar beneden gebracht tot vlak bij de grond en het gras stevig vastgepakt. Met een spinaziemes wordt dit afgesneden en daarna in de zak gebracht. Door het zo ver mogelijk naar beneden vasthouden van het plukje, wordt voorkomen dat kleine grasspruiten of blaadjes van andere kruiden verloren gaan bij het naar boven brengen van het materiaal. Hier moet nauwkeurig op worden gelet, vooral wanneer er een sterke wind is.

Een tweede zeer belangrijk punt is de grootte van het plukje. De oppervlakte dient zo dicht mogelijk de $\frac{1}{4}$ dm² te benaderen. Te kleine plukjes zijn echter evenzeer uit den boze als te grote. Daarom is het nooit goed het gras alleen maar tussen duim en één vinger vast te houden, omdat dan bijna steeds het plukje te klein wordt. Vooral voor *frequentie-monsters* geldt dit bezwaar in hoge mate, aangezien door het groter dan wel kleiner worden van de afgesneden oppervlakte, de kans ook groter wordt meer of minder soorten in het plukje aan te treffen.

Als derde belangrijk punt kan genoemd worden het voldoende kort afsnijden van het gewas. Er mag in geen geval een stoppel blijven staan van enige centimeters lang,



FIG. 84. Het nemen van „plukjes” voor botanische analyse



FIG. 85. Het nemen van „boorsels” voor botanische analyse

aangezien daardoor kleine spruiten of blaadjes van kruiden welke in het rozetstadium verkeren, achterblijven. Een spinaziemes heeft het voordeel, dat men het gewas er vlak mee kan afsnijden, onmiddellijk boven de grond. Er zijn messen voor rechts- en voor linkshandig gebruik.

6.4.2. Het nemen van boorsels

De boor wordt tussen het gras op de grond gezet en daarna met een draaiende beweging door de wortellaag heen gesneden tot op 2 à 3 cm diepte. Nu wordt de boor, eveneens met een draaiende beweging, weer naar boven gehaald tot een klein eindje beneden de oppervlakte (ca. $\frac{1}{2}$ cm diep). Met het spinaziemes wordt dan onder de boor langs gesneden, zodat een dun schijfje grond van 1 cm of minder met daarop het gewas, wordt verkregen. Dit boorsel moet *in de boor* blijven zitten, waartoe het mes onder tegen de boor wordt gedrukt om het eruitvallen van het verkregen materiaal te voorkomen. Eerst nadat de boor *met inhoud* in de zak is gebracht, wordt het materiaal daaruit verwijderd. Bij dit werk mag geen enkel afgesneden stukje verloren gaan. Bij het nemen van frequentiemonsters moet de boor steeds goed schoon gemaakt worden, omdat achtergebleven delen niet bij het volgende boorsel mogen geraken. Voor drooggewichtsmonsters geldt dit niet, omdat de boorsels hierbij toch bij elkaar in de zak komen.

Zowel voor het nemen van plukjes als van boorsels verdient het aanbeveling, vooraf voldoende te oefenen om de nodige vaardigheid te verkrijgen.

6.5. Het aantal plukjes of boorsels

Wordt een proefveld *per veldje* bemonsterd, dan behoort het aantal plukjes of boorsels ten minste 45-50 te bedragen.

Bij een bemonstering *per object* bestaande uit meer dan één veldje, mag dit aantal per veldje lager zijn, echter nooit minder dan 20 (b.v. bij duplo's 30; bij triplo's 25 per veldje).

Van gehele percelen (b.v. 1-1,5 ha) moet het aantal monstertjes minstens 100-120 zijn. Bij een zeer kort grasgewas, waarbij dus geboord wordt, dient dit aantal hoger te zijn (b.v. bij ca. 1 ha 150-160), zodat er voldoende materiaal voor de analyse verkregen wordt. Voor de frequentiebepaling zijn per ha ca. 100 monstertjes vaak wel voldoende.

6.6. Bemonsteren van proefvelden

Alvorens het monster genomen kan worden, dient de lengte van de diagonaal der veldjes bekend te zijn. Deze kan het best gemeten worden met voetlengten, althans bij kleine veldjes (b.v. tot 20 m lengte van de diagonaal). Hiermede wordt een regelmatigere verdeling bereikt dan met passen. Is het aantal voetlengten bekend, dan kan men berekenen na hoeveel lengten een monstertje moet worden genomen.

Vooraf dient het aantal lijnen waarlangs bemonsterd zal worden, alsmede het aantal te nemen monstertjes vastgesteld te worden. Voor normale proefvelden is het vol-

doende 2 lijnen aan weerszijden van de diagonaal te nemen, dus met de diagonaal mee 5 in totaal. Een totaal van 3 lijnen geeft niet zo'n regelmatige verdeling van de monstertjes over het veldje, terwijl 7 lijnen doorgaans alleen noodzakelijk zijn voor grotere oppervlakten.

Bij 5 lijnen is de totale lengte 3 maal en bij 7 lijnen 4 maal die van de diagonaal zodat op de diagonaal $\frac{1}{3}$ resp. $\frac{1}{4}$ van het totale aantal te nemen monstertjes moet worden genomen. Heeft b.v. de diagonaal een lengte van 30 voet en worden er op het veldje 45 monstertjes genomen, verdeeld over 5 lijnen, dan wordt de onderlinge afstand dus 2 voet.

De verdeling van de lijnen dient ook zo regelmatig mogelijk te zijn. Komen er 2 aan weerszijden van de diagonaal, dan worden de lengte en de breedte van het veldje in 3 gelijke afstanden verdeeld. Meten van deze afstanden is meestal niet noodzakelijk; een schatting kan hierbij voldoende nauwkeurig zijn.

Ten einde zo objectief mogelijk te werken, worden de plukjes of boorsels *precies vóór de punt van de voorste voet* genomen.

6.7. Bemonsteren van grote percelen

Dit komt vrijwel geheel overeen met de werkwijze bij proefvelden. Het meten van de diagonaal kan echter beter geschieden door gebruik te maken van normale passen in plaats van voetlengten. Ook de onderlinge afstand van de monstertjes wordt met passen gemeten. Verder verdient het aanbeveling nagenoeg vierkante percelen te bemonsteren over 7 lijnen (3 aan weerszijden van de diagonaal). Voor een regelmatige verdeling van deze lijnen over het perceel kunnen de eventueel aanwezige afrasteringspalen soms goede diensten bewijzen, indien ze tenminste op regelmatige afstanden zijn geplaatst. Is het perceel lang en smal, dan kan eventueel ook volstaan worden met 5 lijnen. Bij zeer lange en/of smalle percelen kan het zelfs beter zijn te bemonsteren zoals in fig. 86b is aangegeven.

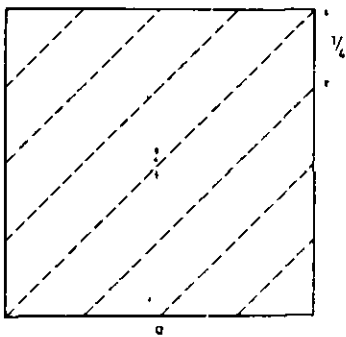
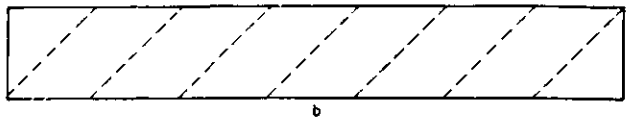


FIG. 86. Twee methoden van verdeling van de bemonsteringslijnen over de velden



6.8. Verpakking van de monsters

Door het verschil in analysering bij het drooggewichtsonderzoek en de frequentiebepaling (eventueel met rangorde) stellen beide hun eigen speciale eisen aan de verpakking. Immers, in het laatste geval dienen alle monstertjes apart te worden onder-

zoekt. *Het is dus noodzakelijk die ook afzonderlijk te verpakken.* Dit kan het best geschieden in kleine papieren zakjes (winkelmzakjes), waarbij de afmetingen afhangen van de lengte van het grasgewas. Alle kleine zakjes met inhoud welke behoren tot één monster, kunnen daarna in een grote papieren zak verpakt worden. Bij een monster bestemd voor drooggewichtsanalyse worden alle monstertjes niet afzonderlijk verpakt, maar bij elkaar in een grote zak gedaan.

De verpakking moet zo geschieden dat het gras zo weinig mogelijk kan uitdrogen. Het is echter ongewenst dat het monster nat is of te sterk wordt samengeperst. Over het algemeen is verpakking in stevige, dubbele papieren zakken voldoende.

6.9. Verzending van de monsters

Alle monsters voor botanisch onderzoek dienen als *briefpost* te worden verzonden. Bij overschrijding van het toegestane maximumgewicht van 2 kg kan het monster in 2 delen gesplitst worden. Elk deel wordt dan afzonderlijk verpakt en verzonden. *Wegwerpen van een gedeelte is nooit geoorloofd.*

Voorts moet verzending zo spoedig mogelijk plaatsvinden; in elk geval vóór de laatste buslichting van de dag waarop ze genomen zijn, zodat ze met de nachtposttrein mee kunnen. Het verdient geen aanbeveling nog monsters te nemen of te verzenden *na des vrijdags 18.00 uur*, aangezien deze dan gedurende het weekeinde bij de posterijen blijven liggen. Vooral bij warm weer treedt dan spoedig broei op, waardoor het gras vlug geel wordt. Dit bemoeilijkt in sterke mate de analysering, terwijl de betrouwbaarheid van de verkregen resultaten er onder lijdt. Beter is het daarom te wachten tot de volgende week. Monsters gepost op vrijdag vóór 18.00 uur, zijn vrijwel steeds de volgende dag op het I.B.S. Ze kunnen dan nog vóór de zondag in een koelcel geplaatst worden.

Vanwege het gevaar voor broei, mag men *nooit een aantal monsters samenvoegen tot één colli ter verzending als vrachtgoed.*

Het adres waarheen de monsters gezonden moeten worden, luidt: Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen, Afdeling Vegetatiekunde, Bornsesteeg, Wageningen.

Bovendien is het zeer gewenst op de adreslabel te vermelden: „voor botanisch onderzoek”, dit om te voorkomen dat de monsters gedroogd worden voor het doen van chemische bepalingen, waardoor zij natuurlijk voor een botanische analyse onbruikbaar worden.

6.10. Invullen van labels en formulieren

Het vermelden van de gegevens op labels en formulieren kan het beste gebeuren vóór de monsterneming. Tijdens de werkzaamheden blijven de monsters dan op hun eigen veldjes achter. Desgewenst kunnen ze daarna op het proefveld worden gecontroleerd.

Voor elke verpakking worden twee labels ingevuld. Eén hiervan doet dienst als adreslabel, de andere wordt bij het materiaal ingesloten. Ten einde de beschreven zijde schoon te houden, wordt de laatste 1 of 2 maal gevouwen.

Is een monster in tweeën gesplitst, dan moet duidelijk aangegeven worden welke delen bij elkaar behoren.

Elke zending moet vergezeld zijn van een formulier waarop het onderzoek wordt aangevraagd. Deze formulieren moeten tegelijk met de monsters (of 1 dag van tevoren) en afzonderlijk worden verzonden. *In geen geval mogen ze bij de verpakking worden ingesloten.* De formulieren zijn bij het I.B.S. verkrijgbaar.

Zowel de labels als de aanvraagformulieren dienen o.a. de volgende gegevens te bevatten:

- a. De registratieletter(s) en het nummer van het proefveld of perceel;
- b. De aanduiding betreffende het object;
- c. Het nummer van het veldje of de nummers van de veldjes;
- d. De aanduiding dat het monster bestemd is voor botanisch onderzoek.

De vermelde gegevens op formulieren en labels moeten nauwkeurig overeenstemmen. Controle hierop is noodzakelijk.

Tevens dient het formulier voorzien te zijn van de naam en het adres van de proefveldhouder en van de overige gegevens waarvan invulling gevraagd wordt.