



BEMESTINGSADVIES

Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen

Tips voor het uitvoeren van bemestingsproeven

Inleiding

De CBGV baseert haar adviezen bij voorkeur op zoveel mogelijk proefresultaten. Resultaten moeten daarbij wel afkomstig zijn van proeven die op een correcte wijze zijn aangelegd en uitgevoerd, en waarvan de waarnemingen netjes schriftelijk zijn vastgelegd en de resultaten op een navolgbare en algemeen aanvaardbare wijze zijn uitgewerkt. Hieronder volgen daarom tips die er voor zorgen dat de CBGV uit de voeten kan met uw proeven rondom de bemesting van grasland en voedergewassen.



Afbeelding 1 Proefveld op grasland

Tips voor de aanleg van proefvelden

Doel van het onderzoek

Bij het opstellen van het onderzoek is het belangrijk om enerzijds het doel scherp te definiëren en anderzijds de verwachting (hypotheses) vast stellen. Het onderzoek moet dusdanig worden opgezet dat de resultaten antwoord geven op de vooraf gestelde vragen.

Type proeven

Er kunnen twee typen proeven worden onderscheiden: demonstratieproeven en proeven met een wetenschappelijke opzet.

Het doel van demonstratieproeven is het tonen van effecten van een bijvoorbeeld een type meststof of mestdoseringsmachine op gewasgroei. Ze zijn vooral bedoeld als communicatiemiddel. Soms worden verschillende behandelingen naast elkaar vergeleken (strokenproeven). Het betreft meestal een visuele beoordeling van effecten, maar er kunnen ook opbrengstbepalingen worden uitgevoerd. Dit type proeven kunnen meestal niet worden gebruikt om door middel van statistiek aan te tonen dat de ene behandeling beter is dan de andere.

Wetenschappelijke proeven worden dusdanig opgezet dat de resultaten statistisch kunnen worden getoetst. Door middel van statistiek kan, binnen een bepaalde betrouwbaarheid, worden aangegeven of de verschillen tussen proefbehandelingen ook daadwerkelijk zijn veroorzaakt door de behandeling en niet door toeval. Het zijn meestal proeven met meerdere behandelingen (vaak bij meerdere giften) die in meerdere herhalingen worden uitgevoerd. Het aantal herhalingen is afhankelijk van de proefopzet en de verwachte variatie op het proefperceel en varieert meestal tussen twee en vier. Soms wordt ook voor wetenschappelijke proeven gekozen om de behandelingen in enkelvoud aan te leggen, maar dan op een groot aantal locaties. Het wordt aanbevolen om een statisticus te raadplegen bij het opzetten van complexe proeven, zoals proeven waarbij een groot aantal behandelingen en giften worden onderzocht op verschillende locaties en gewassen (waarbij ook interacties worden verwacht).

Eisen aan de proef

Gewas

Bij de keuze van het toetsgewas (of gewassen) is het belangrijk om na te gaan of het verwachte effect van de behandelingen ook bij het toetsgewas verwacht wordt. Bijvoorbeeld, als de stikstofwerking van een meststof wordt bepaald, dan moet het gewas sterk op stikstof reageren. Het ras kan hierbij ook bepalend zijn.

Grondsoort

De doelstelling van de proef bepaalt grotendeels de eisen die worden gesteld aan grondsoort en gewas. De grondsoort kan een groot effect hebben op de levering van nutriënten, zowel uit de bodem zelf als van toegediende meststoffen. Daarom wordt vaak aanbevolen om proeven zowel op zand- als kleigrond uit te voeren (bij gras ook op veengrond). Het proefveld mag het voorafgaande jaar (jaren) niet te zwaar bemest zijn. De nawerking van de bemesting uit eerdere jaren kan dan de proef namelijk beïnvloeden.

Ligging

Bij de keuze van het perceel of deel van perceel waarop de proefveld wordt aangelegd moet zoveel mogelijk getracht worden om het proefveld op een homogeen stuk grond aan te leggen. Dit betekent ook dat er geen proef moet worden aangelegd op een plaats waar al een proef heeft gelegen. Verschillen in bodemvruchtbaarheid en waterhuishouding binnen een proef kunnen tot grote verschillen leiden in opbrengst tussen veldjes. In proeven met een statistische opzet kan hier deels voor worden gecorrigeerd, maar de nauwkeurigheid waarmee verschillen kunnen worden vastgesteld wordt minder bij een grote heterogeniteit.

Grootte

De grootte van de veldjes binnen een proef is afhankelijk van verschillende factoren, zoals het doel van onderzoek, het gewas, de machines die gebruikt worden, eventueel extra bepalingen die moeten worden uitgevoerd tijdens het groeiseizoen etc.

Aanvullende bemesting

Als de proef gericht is op een bepaald nutriënt (of meerdere nutriënten), dan moet er worden gezorgd dat alle overig nutriënten geen effect kunnen hebben. Meestal worden de overig nutriënten in meer dan voldoende mate toegediend. In proeven met mest (of samengestelde meststoffen) worden gelijktijdig meerdere nutriënten toegediend. Als bijvoorbeeld de stikstofwerking van mest wordt bestudeerd, dan worden er bij verschillende stikstofgiften ook verschillende hoeveelheden kalium, fosfaat en andere nutriënten aangevoerd. Idealiter wordt in elke behandeling de voorziening van de verschillende nutriënten gelijk gehouden.

Verzorging

Voor het uitvoeren van een bemestingsproef is belangrijk dat effecten andere factoren, zoals het optreden van ziekten en plagen groei van onkruid en vochttekorten, zo weinig mogelijk optreden. Dit betekent tijdige ziekte- en onkruidbestrijding en eventueel beregening.

Machines

In proeven met een wetenschappelijke opzet is het belangrijk dat de bemesting en oogstbepalingen zo nauwkeurig mogelijk worden uitgevoerd. Hiervoor kunnen het best proefveldmachines worden gebruikt die van te voren goed zijn getest en afgesteld. Deze proefveldmachines zijn vaak

beschikbaar op proefbedrijven. Indien alleen praktijkmachines beschikbaar zijn dan is het belangrijk dat deze van te voren worden getest en afgesteld.

Proefopzet/objectkeuze

De objectkeuze hangt af van het doel van de proef. Een aantal belangrijke richtlijnen hierbij zijn:

- Leg altijd een nulveld aan. Dit geeft informatie over de omvang van de levering van nutriënten door de bodem.
- Ga bij vergelijking van meststoffen of bemestingssystemen altijd uit van een voor het betreffende nutriënt suboptimaal niveau.
- In veel bemestingsproeven is het vaststellen van de gewasrespons op een bepaald nutriënt een belangrijk aspect. Hiervoor zijn minimaal vier niveaus nodig (inclusief nulveld). Indien het doel is het vaststellen van de gewasbehoefte (bijvoorbeeld actualisatie bemestingsadvies) moeten zowel sub- als supra-optimale niveaus worden meegenomen.

Hoe bepaal je de stikstofwerking van organische mest?

Werkingscoëfficiënt

De stikstof (N) die in Nederland als kunstmest wordt toegediend, is over het algemeen volledig beschikbaar voor het gewas, mits tijdig (niet te vroeg, niet te laat) toegediend. Voor organische mest of daaruit afgeleide producten geldt dat niet. De Meststoffenwet geeft daarom aan dat gebruikers van dit soort meststoffen alleen de werkzame N hoeven mee te rekenen. Het aandeel van de N in mest dat even werkzaam is als kunstmest-N, heet de N-werkingscoëfficiënt (NWC). Het onwerkzame deel kan een extra belasting voor het milieu geven in de vorm van ammoniak, nitraat of lachgas. Samenleving en overheid willen daarom dat de (on)werkzaamheid van meststoffen goed onderzocht wordt. Op basis daarvan worden NWC's afgeleid die gebruikt kunnen worden bij het opstellen van een bemestingsplan. Een lijst met NWC's is ook in de Meststoffenwet opgenomen.

Niet ieder proefveld geschikt

Zowel van onbewerkte organische mest als van producten uit de mestverwerking, waaronder mineralenconcentraten, moet de NWC bepaald worden. Dat lijkt eenvoudiger dan het is. Het is verleidelijk om te denken dat daarbij twee proefveldjes volstaan: één met kunstmest-N en één met organische mest. Als de gewasopbrengst van beide veldjes aan het eind van het seizoen even goed is, lijkt geconcludeerd te kunnen worden dat 'organische mest eenzelfde werking heeft als kunstmest'. Toch is zo'n simpele vergelijking niet voldoende: niet voor de wetgever, maar ook niet voor de gebruikers van meststoffen. Om te beginnen moet kunnen worden vastgesteld of N eigenlijk wel de bepalende factor was voor de opbrengst in de proefveldjes. Dat komt pas goed in beeld als ook een proefveldje aanwezig is waaraan geen N is toegediend, maar waarvan de fosfaat-, kali- en magnesiumstoestand en ook de voorziening met sporenelementen perfect in orde waren. Ook moet precies zijn gemeten hoeveel kilogrammen N in totaal per ha van elke meststof aan de proefveldjes zijn toegediend. Bovendien moet voor de bepaling van een NWC in proefveldjes veel minder N gegeven dan het N-advies van het desbetreffende gewas. Bij een ruime gift wordt immers niet duidelijk of een verwachte eindopbrengst bereikt werd omdat de organische mest goed werkte of omdat er meer dan genoeg van gegeven was. Met andere woorden: alleen bij een krappe bemesting wordt zichtbaar hoe goed een organische mest (bijvoorbeeld: gier, mineralenconcentraat, digestaat, drijfmest, stalmest, groenbemester) gewerkt heeft, vergeleken met kunstmest-N. Omdat de vruchtbaarheid van een perceel vaak van plek tot plek wat verschilt, is het ook wenselijk om de proefveldjes in minstens drievoud aan te leggen en de behandelingen te 'warren': zorg dat de veldjes van eenzelfde type meststof niet toevallig allemaal aan eenzelfde kant van het perceel liggen. Tenslotte is het van belang om de N-opname van de gewassen vast te stellen. Deze reageert namelijk

sterker op bemesting dan de opbrengst. Op die manier kan de NWC nauwkeuriger worden vastgesteld.

Conclusies

Het vaststellen van een N-werkingscoëfficiënt (NWC) vraagt om secuur onderzoek. Eenvoudige strokenproeven zijn daarvoor minder geschikt, maar kunnen toch bijdragen aan het beeld. Wel is het teleurstellend als pas ná verzameling van resultaten blijkt dat dit soort proeven door hun opzet ongeschikt zijn om een NWC te bepalen. Bijgaande tekstbox geeft aan waaraan een strokenproef minimaal moet voldoen om dat soort teleurstellingen te voorkomen.

Minimale vereisten voor de opzet van een proef bedoeld voor het bepalen van een NWC van organische meststoffen

1. Leg minimaal drie veldjes in elkaars buurt aan: één waarop géén N-houdende meststof gegeven wordt, één waarop kunstmest-N in de vorm van KAS gegeven wordt, en één waarop organische mest gegeven wordt. Nog veel beter: leg die drie buurveldjes in zogenaamde herhalingen aan (3 of meer) en wijs de meststoffen per herhaling door loting aan de veldjes toe. Mijdt bonte percelen hoe dan ook.
2. Meet de lengte en breedte van de individuele veldjes nauwkeurig op.
3. Zorg dat de veldjes allemaal ruim voldoende van fosfaat, kali, magnesium en sporenelementen zijn voorzien.
4. Kies de N-giften zo dat hoogstens 50% van het advies wordt toegediend. Nog beter: onderzoek de meststoffen ook bij een nog lagere (25%) en hogere (75%, 100%) dosering om bij onverwachte gehalten of werkingen toch geschikte vergelijkingen te kunnen blijven maken.
5. Schrijf op welke datum de meststoffen zijn toegediend, en met welke machines (inwerkwijze, werkbreedte).
6. Stel de doseringen van de te geven of gegeven (kunst)mestgiften nauwkeurig vast, hetzij door een 'afdraaiproef' vooraf, dan wel door een weging van de toedieningsapparatuur vóór en een weging ná de toediening.

7. Neem een representatief monster van de toegediende organische meststof en bepaal daarin in elk geval het totale N gehalte.

8. Zet binnen ieder bemest veldje een te oogsten blok uit. Sluit zo de randen van ieder veldje uit. Kies de hoekpunten van het te oogsten blok bij gewassen op rij, precies tussen twee rijen in. Meet de lengte en breedte van ieder blok nauwkeurig op. Weeg de versopbrengst van ieder blok.

9. Neem een representatief monster van de opbrengst van ieder veldje en laat in dit monster het drogestofgehalte (DS%) en het N-gehalte (N%) vaststellen. Bereken vervolgens de N-opname door de versopbrengst met het DS% en N% te vermenigvuldigen

10. Bereken de NWC van de organische meststof 'M' als volgt:

$$NWC_M = 100 \times A / B$$

met:

$$A = (NOP_M - NOP_O) / Ngift_M$$

en:

$$B = (NOP_{KAS} - NOP_O) / Ngift_{KAS}$$

Met:

NWC_M = N-werkingscoëfficiënt van organische meststof in %

NOP = N opname in kilogrammen per hectare

$Ngift$ = hoeveelheid toegediende N-totaal in kilogrammen per hectare

$Underschrift_M$ = zoals gemeten in veldje met organische meststof

$Underschrift_{KAS}$ = zoals gemeten in veldje met kunstmest-N

$Underschrift_O$ = zoals gemeten in veldje zonder N-houdende meststof