

1. Inleiding en probleemstelling

door

Prof. Dr. O. DE VRIES

Het heeft ons veel genoegen gedaan, dat de Studiekring voor Proeftechniek reeds zoo spoedig gevolg gegeven heeft aan de uitnoodiging om eens te Groningen te komen vergaderen; gaarne grijpen wij de gelegenheid aan om, naast hetgeen U getoofd zal worden bij Uw bezoek aan de gebouwen en aan eenige proefvelden, U een uiteenzetting te geven over enkele methoden, die bij onze samenvattende studies gebruikt worden. Immers de problemen, waarvoor wij kwamen te staan, maakten het noodzakelijk een methodiek tot ontwikkeling te brengen, die in menig opzicht afwijkt van de wegen, die men gewoonlijk volgt. En aangezien wij meenen, dat die methodiek, en de resultaten, die men daarmee bereiken kan, van interesse zijn niet alleen voor degenen, die overeenkomstige landbouwkundige vraagstukken te behandelen hebben, maar ook wel voor anderen, die zich met samenvattende bewerking van massa-materiaal hebben bezig te houden, is het ons een genoegen U daarover het een en ander mede te deelen. Desgewenscht kan dit bij Uw bezoek aan de laboratoria der verschillende onderzoekers, of bij latere gelegenheid, door verdere bespreking worden aangevuld en met voorbeelden uit onze praktijk worden verduidelijkt.

Mijne inleidende beschouwingen zijn bedoeld om U uiteen te zetten, wat de aard der problemen is, die de uitwerking van deze speciale methodiek hebben noodig gemaakt, en tegen welken achtergrond U dus de inleidingen van de volgende sprekers hebt te zien, om de bedoeling en beteekenis daarvan goed te begrijpen.

Voorop dient gesteld te worden, dat het Rijkslandbouwproefstation en Bodemkundig Instituut niet is een inrichting waar landbouwwetenschap wordt beoefend om haars zelfs wille, maar dat het doel van ons werk is om meer kennis en inzicht te verzamelen ten bate van de praktijk en om een betere basis te leggen voor de adviezen en het voorlichtingswerk. Het praktische nut staat dus voorop. Bij dat werk nu bleek het noodig, nieuwe methoden uit te werken voor den opzet van de sterk uitgebreide proefvelden over plantenvoeding, bemesting en aanverwante problemen, en voor de samenvattende bewerking van het verkregen, zeer omvangrijke materiaal. Bij andere probleemstelling en bij ander materiaal zal men, volkomen terecht, een andere methodiek volgen en andere eischen stellen.

Zoo kan b.v. een enkel kaliproefveld in een streek zeker zeer opvoedend werken, een groot demonstratief effect hebben en ook voor het voorlichtingswerk belangrijke gegevens verschaffen, zoodat het den betrokken Consulente van veel nut is. Maar men mag dan niet vergeten, dat dit maar een eerste begin is, en dat op andere velden de verhoudingen anders zullen zijn. Grondonderzoek kan daarbij eenigermate den weg wijzen, en tot de toepassing daarvan

is tegenwoordig het landbouwkundig onderzoek over 't algemeen wel gevorderd. Wil men het juist doen, dan zal men echter nog verder moeten gaan en het effect van een kalibemesting onder allerlei verschillende omstandigheden door proeven moeten vaststellen, teneinde voor allerlei praktijkomstandigheden een goed gefundeerd advies te kunnen geven.

De kern nu van de te bespreken problemen kristalliseert zich, wanneer men het eenvoudig wil uitdrukken, in de bij verschillende gelegenheden geuite waarschuwing tegen „overschatting van de enkele proef”. Zoolang het er om gaat zich te oriënteren op een nieuw gebied, waar nog groote onbestudeerde verschillen voorkomen, kan een enkele proef of een extreem geval soms uiterst verhelderend werken en richting aan de gedachten en het onderzoek geven; op groote gedeelten van het gebied der plantenvoeding en bemestingsleer is men dat stadium echter voorbij. De hoofdzaken van de stikstofvoeding, de fosfaat- en de kalivoeding in de praktijk zijn door het gedurende 10—20 jaar verrichte onderzoek bekend en het gaat thans om verfijningen, bijzonderheden, plaatselijke afwijkingen, waarbij niet de gift aan één voedend bestanddeel op zich zelf beslissend is, maar deze bestudeerd en geregeld moet worden in verband met de andere voedingsfactoren en met allerlei verdere milieu-omstandigheden.

De tijd, dat men een eenvoudig stikstof- (of fosfaat-, of kali-) proefveld nam en daaruit conclusies van verre strekking kon trekken, behoort vrijwel tot het verledene; men is aan meer ingewikkelde proefvelden toe, waar verschillende factoren gevarieerd worden en waar allerlei milieu-omstandigheden mede in de beschouwing betrokken moeten worden. Wij hebben het bemestings- en voedingsprobleem te zien als een *polydimensionaal probleem* — om een beeld te gebruiken ontleed aan de phasenleer in de chemie, waarbij elke factor als een dimensie gedacht wordt, die op zijne wijze het uiteindelijke beeld beïnvloedt en mede bepaalt. De tijd van de proeven met twee dimensies (stikstofhoeveelheid en opbrengst; fosfaatsoort en opbrengst, enz.) is voorbij; het vraagstuk kan alleen verder gebracht worden, wanneer men andere voedingsfactoren en allerlei andere milieu-omstandigheden — vruchtbaarheidsniveau, waterhuishouding, humustoestand, grondtemperatuur, belichting, weersomstandigheden enz. — er bij betreft, waardoor de afwijkingen en uitzonderingen hun verklaring vinden en een vollediger beeld verkregen wordt. De groote invloed van die factoren blijkt immers duidelijk uit het feit, dat geen twee proefvelden precies hetzelfde resultaat leveren, en dat geen twee jaren de groei der gewassen precies dezelfde is. In het gevoelige stadium — bij de granen b.v. in Mei of begin Juni — is er op de proefvelden veel te zien, doordat het gewas op allerlei invloeden zichtbaar reageert; later wordt dit voor een groot gedeelte weer weggenivelleerd door onze goede landbouwgewassen, aan welke immers de eisch gesteld wordt, dat zij wis, oogstzeker moeten zijn, en dus in staat om allerlei tegenwerkende omstandigheden gedurende den verderen groei te boven te komen. Toch weten wij, dat de verschillen in opbrengst tusschen verschillende jaren (weersomstandigheden) dikwijls grooter zijn dan wat er — abnormale gevallen van foutieve behandeling of ernstige tekorten er buiten gelaten — in de praktijk nog door verbetering van de bemesting te bereiken is. De adviezen en voor-

schriften moeten echter goed zijn voor alle jaren, want men weet niet van tevoren wat er komen zal; zij moeten gelden voor allerlei gevallen en mogelijkheden, en daarbij heeft zekerheid van oogst meer te beteekenen dan het bereiken van een maximalen oogst.

Een van de belangrijkste punten bij den opzet van onderzoekingen, waarbij met velerlei omstandigheden en factoren rekening gehouden moet worden, is de toepassing van het *serieprincipe*, waarbij dus meer beteekenis gehecht wordt aan een reeks verschillende toestanden, waartusschen een samenhang bestaat (die dus een samenhangende serie vormen), dan aan het nauwkeurig (door een behoorlijk aantal herhalingen) vaststellen van één feit of verband. Daarbij wordt niet alleen groote waarde gehecht aan het in de serie opnemen van extreme gevallen (nul en zeer veel; zeer arm en zeer rijk) — immers door twee ver uit elkaar gelegen, met fouten behepte punten wordt de ligging van een lijn met veel grooter zekerheid vastgelegd dan wanneer deze punten dicht bij elkaar gelegen waren —; het blijkt als regel zelfs voordeelig om de herhalingen van één object niet te middelen, maar om alle afzonderlijke waarnemingen bij de bestudeering van het resultaat — meestal grafisch: het trekken van een curve door een puntenzwerm — te betrekken. Dat serieprincipe blijkt niet alleen met vrucht toegepast te kunnen worden bij hoeveelheidsproeven of meststofsoortenproeven (vergelijking van verschillende soorten, elk in een serie van verschillende hoeveelheden, of van een serie soorten met opklimmend gehalte); ook bij vergelijking van rassen kan het zeer verhelderend werken, zooals b.v. van *Itallie* toonde bij het onderzoek van de voedselhuishouding van bieten in een serie van opklimmend drogestofgehalte. Ook het onderzoek der rassen kan met profijt van het serieprincipe gebruik maken, zooals b.v. op het groote proefveld van *Feckes*, waar 57 tarwerassen in serie van koudebehoefte uitgeplant waren, bij een serie zaaitijden (waardoor dus de tijd van groei in serie gevarieerd werd), al of niet gearowiseerd.

Zulke proeven worden dan dikwijls ook *combinatieproeven*, waarbij men dus niet één groeifactor varieert en onderzoekt, maar twee of meer, elk in serie, in de mogelijke of gewenschte combinaties.

Dit serieprincipe is nu verder tot de milieu-omstandigheden uitgebreid; dit kan echter slechts ten deele beheerscht gebeuren, ten deele moeten wij de milieu-omstandigheden nemen zooals zij geval voor geval zich verwezenlijken. Ten einde vruchtbaarheidstoestand, watertoestand, humustoestand, zwaarte van den grond, en dergelijke, die niet of zeer moeilijk naar wensch te regelen en in serie te brengen zijn, toch zoo goed mogelijk in hunne variaties bij het onderzoek te betrekken, worden *een groot aantal betrekkelijk eenvoudige, kleine proefvelden* op verschillende plaatsen aangelegd, waarbij met opzet uit het grondonderzoek van een veel grooter aantal velden allerlei verschillende gevallen worden uitgezocht. Terwijl zulke proefvelden — uitsluitend uit een oogpunt van praktische mogelijkheden — klein en eenvoudig worden gehouden (niet te veel objecten; in enkelvoud of in duplo) moeten er, behalve de oogst-opbrengst, *zoveel mogelijk waarnemingen* verricht worden over den groei van het gewas; eventueel monsters in verschillend groeistadium voor chemisch onderzoek en dergelijke. Hierbij geldt vrijwel: hoe meer, hoe liever. Alles wat verzameld is, wordt later vol-

gens de te bespreken, meest grafische methoden met elkaar in verband gebracht, en dan rollen er van zelf de factoren uit, die voor het oogstresultaat van belang zijn geweest. Vaak krijgt men positieve en zeer interessante resultaten uit een geheel anderen hoek dan men die verwachtte.

Bij voorkeur laten wij een dergelijke serie kleine proefvelden — op één bepaald grondtype, met één gewas — vergezeld gaan van *een groot proefveld*, waarop een aantal der betreffende groeifactoren systematisch in combinatie, en elk in serie, worden gevarieerd.

Bij dit alles zit dus de gedachte voor, dat de minutieuze bestudeering van het enkele geval niet in de eerste plaats van nut is voor het advieswerk, en dat men daarbij meer heeft aan een, zij het wat minder nauwkeurige, kennis der effecten onder allerlei in de praktijk voorkomende omstandigheden. Men stelt er niet zoo zeer prijs op om met de grootst mogelijke zekerheid te weten hoe men in één bepaald geval zou moeten handelen, als wel hoe de beste handelwijze in het gros der gevallen is en met welke omstandigheden men daarbij dan rekening moet houden. Men besteedt de beschikbare hulpmiddelen dus zóó, dat een maximaal algemeen resultaat verkregen wordt; niet zoo, dat voor één geval een maximaal nauwkeurige conclusie getrokken kan worden.

Dit over den opzet, die door eenige der te houden inleidingen nader besproken zal worden. Thans nog een enkel woord over de samenvattende bewerking der resultaten. Deze geschiedt in hoofdzaak grafisch, zooals U in verschillende inleidingen zal worden uiteengezet. Deze methode is vaak sneller, en steeds bevredigender en handzamer dan bewerken door rekenen. Maar één ding dient men er steeds bij te bedenken, en dat is, dat deze methode een sterk element van subjectieve beoordeeling meebrengt en alleen in handen gegeven kan worden van onderzoekers, die behoorlijk geschoold zijn en objectief tegenover de te behandelen problemen staan. De impulsieve onderzoeker, die een vooropgezette theorie of opvatting wil trachten te bewijzen, het type dus — dat wij ook in ons nuchtere land kennen —, dat proeven diskwalificeert, omdat het resultaat blijkt af te wijken van wat zij verwacht en gewenscht hadden, onthoude zich van de grafische methode, want hij zou er elke curve uit produceeren, die hij maar zou wenschen. Alleen dengene, die volkomen wetenschappelijk-koel en onverschillig staat tegenover het te verkrijgen resultaat, kan het toevertrouwd worden om deze subtiële methode met vrucht te hanteeren zoo, dat ook een ander zijne conclusies aanvaarden zal. Maar dan kan deze methode er ook ten zeerste toe bijdragen om te bereiken, dat met de beschikbare hulpmiddelen een maximaal resultaat verkregen wordt.

Deze algemeene beschouwingen over de probleemstelling mogen volstaan om U duidelijker te maken in welk licht U de nu volgende uiteenzettingen zult hebben te zien, waarbij dus in hoofdzaak de methodiek zelve behandeld wordt, overeenkomstig het doel, dat de Studiekring zich gesteld heeft.