

17
D

Bodemkundig station der Universiteit te Leuven

Landbouwscheikunde, Agrologie, Bodemkunde

DOOR

Professor J. BAEYENS

*Direkteur van het Bodemkundig station der Universiteit
te Leuven*

Uittreksel uit « *AGRICULTURA* », driemaandelijksch bulletijn
van de Vereeniging der Oud-Studenten van het Landbouwinstituut
der Universiteit te Leuven. — Februari 1937.

BDB
2214

631.454

BAEY

1937

LEUVEN
Etablissementen FR. CEUTERICK
Vital Decosterstraat, 66

—
1937

Landbouwscheikunde, Agrologie, Bodemkunde

DOOR

Professor J. BAEYENS*Direkteur van het Bodemkundig station der Universiteit
te Leuven*

Uittreksel uit « *AGRICULTURA* », driemaandelijksch bulletijn
van de Vereeniging der Oud-Studenten van het Landbouwinstituut
der Universiteit te Leuven. — Februari 1937.

LEUVEN
Etablissements FR. CEUTERICK
Vital Decosterstraat, 66

—
1937

**BODEMKUNDIGE DIENST
VAN BELGIË
72, Cardinaal M roelbaan, 72
HEVERLEE-LEUVEN**

Landbouwscheikunde, Agrologie, Bodenkunde

door Prof. J. BAEYENS

Direkteur van het Bodemkundig station der Universiteit te Leuven

Het Koninklijk besluit van 31 October 1934, dat belangrijke wijzingen toebrengt aan den studiecycclus voorbereidend tot het wettelijk diploma van landbouw-ingenieur, voorziet, naast den traditioneelen leergang van landbouwscheikunde ook een cursus over agrologie en bodemkunde. Te dier gelegenheid is het misschien niet van belang ontbloomt een oogenblik stil te staan bij den huidigen stand van ons weten aangaande die landbouwvakken en even op de gezichtsvelden te kijken welke ze openleggen voor de toekomst van onzen landbouw.

* * *

De benaming landbouwscheikunde is een verouderde term die voortkomt van den tijd, nu 20-30 jaar terug, toen dat vak

bijna uitsluitend van scheikundigen aard was en hoofdzakelijk de leer der theorie en praktijk van de meststoffen omvatte. Ten gevolge van den vooruitgang der wetenschap op dat gebied beslaat dit vak tegenwoordig nog heel wat anders dan de leer der meststoffen en krijgt een botanisch-physiologische tendenz zoodat de oude benaming niet meer overeenkomt met den inhoud der gedoeerde stof en dan ook langsommeer vervangen wordt door andere titels zooals « Voeding der cultuurplanten » « De groei der landbouwplanten » « Plantenvoeding en bemestingsleer, enz. » (1).

Deze titels geven voorzeker beter den aard der gedoeerde stof aan gelijk wij aanstonds zullen zien.

Die schrijvers welke vasthouden aan den term « Agricultural chemistry » omvatten daaronder *al* de scheikundige zijden der *verschillende* landbouwvakken zoodat werken of tijdschriften onder dien titel uitgegeven (meestal door verschillende auteurs terzelfder tijd) een encyclopedisch karakter vertoonen en de stof behandelen, niet alleen van onze traditioneele landbouwscheikunde en bemestingsleer, doch ook het scheikundig gedeelte der bodemkunde, der plant- en dierphysiologie en zelfs der diervoeding (2). Zoo breed opgevat is de titel landbouwscheikunde weer op zijn plaats en het ware wenschelijk dat onze officieele programma's met den huidige stand der wetenschap rekening hielden.

De landbouwscheikunde, of beter dus, de voeding der cultuurplanten is de laatste jaren een complexe wetenschap geworden. Zij bestudeert de factoren en wetten der plantenvoeding en doet een beroep niet alleen op de scheikunde doch ook op de toegepaste plantenphysiologie in de veronderstelling dat de begrippen der algemeene plantenlevensleer in den cursus van plantkunde werden uiteengezet.

Het is vooral Prof. Mitscherlich der Universiteit te Königsberg welke aan de landbouwscheikunde die nieuwe richting

(1) Bijv. : SCHNEIDEWIND, *Die Ernährung der landw. Kulturpflanzen*. Berlin, 1928. — HONCAMP, *Handbuch der Pflanzenernährung u. Düngerlehre*. Berlin, 1931. — DEMOLON, *La croissance des végétaux*. Paris, 1934.

(2) Bijv. : E. HASELHOFF u. E. BLANC, *Lehrbuch der Agrikulturchemie*. Berlin, 1927. — *Jahresbericht der Agrikulturchemie*, Berlin. — *Biedermann's Zentralblatt für Agrikulturchemie*, Berlin.

heeft gegeven en wel door zijn baanbrekende opzoekingen aangaande de « Wachstumsfactoren » of groeifactoren der planten.

Mitscherlich noemt groeifactoren iedere invloed, van welken aard ook, die den oogst van een gegeven cultuurplant beïnvloedt. Men kan in die gedachtenorde volgend tabelletje opstellen :

Groeifactoren	} <i>Inwendige</i> : Plantsoort — erfelijke aanleg	} <i>Uitwendige</i> {	} Klimaatfactoren : } Licht, temperatuur, vochtigheid	
				} Biochemische factoren : Microbiologische gis- tingen in meststoffen en bodem.

Men ziet dus al aanstonds dat de scheikundige groeifactoren slechts een der groepen daarstellen in het algemeen kader der oorzaken welke een bepaalden oogst van een bepaalde plant beïnvloeden. Zelfs zoo wij de inwendige factoren welke het voorwerp der erfelijkheidsleer uitmaken, terzijde laten, heeft de landbouwchemiker nog af te rekenen met een heele rij groeifactoren buiten de scheikundige. Een landbouwscheikunde of bemestingsleer welke enkel de scheikundige factoren van den plantenoogst bestudeert is dus eenzijdig, en moet noodzakelijk op verkeerde gevolgtrekkingen uitloopen. Die vaststelling is de grondreden van het failliet van het bodemonderzoek en van de bemestingsadviezen op zuiver scheikundigen grondslag. Een landbouwscheikundige moet dan ook eenigzins plantenfysiologisch en microbiologisch geschoold zijn om den invloed der biologische factoren op de hoogte der plantenproductie te kunnen nagaan en zijn bemestingsadviezen daarnaar te regelen.

Voorzeker hadden oude landbouwchemikers die zaken wel doorzien, doch bleven zij meestal bij de studie der scheikundige groeifactoren staan omdat deze best voor kwantitatieve experimenteering vatbaar zijn terwijl de biologische en klimaatfactoren moeilijker in cijfers konden uitgedrukt worden en daarbij veel meer aan beïnvloeding vanwege den landbouwer ontsnappen.

Het is wel Mitscherlich's verdienste de rol dier groeifactoren, andere dan de scheikundige, voor kwantitatieve inter-

pretatie vatbaar gemaakt te hebben. Hij heeft zelfs aangetoond, in een serie werkwaardige publicaties (1) dat de invloed der biologische en klimaatfactoren quantitatief dezelfde is voor een bepaalden oogst als die der scheikundige factoren. Die invloed kan mathematisch uitgedrukt worden door de volgende logaritmische formule :

$$\frac{dy}{dx} = c (A - y)$$

waarin y de bereikte oogst beduidt, x de hoeveelheid van den aanwezigen groeifactor (water — licht — temperatuur — scheikundige meststof, enz.) A de maximale oogst wanneer al de groeifactoren in optimale dosis aanwezig zijn, en c de werkingsfactor of nuttig rendement van den betreffende groeifactor.

Men vat aanstonds het enorm belang van die formule voor den landbouw zoo ze werkelijk algemeene geldigheid bezit. Niet alleen worden alzo de groeifactoren aan de kwalitatieve, en dus min of meer subjectieve, beoordeeling van den landbouwer onttrokken, doch laat zij ons daarenboven toe de licht- temperatuur- water- en meststofbehoefte van een bepaalden oogst in een bepaalden bodem te voorzien en quantitatief uit te drukken. Dank zij Mitscherlich's ontdekking kunnen wij van af heden met tamelijk groote zekerheid bemestingsadviezen geven en formules voorschrijven die nader bij de werkelijkheid komen dan de zeer vage cijfers voor fosfor- en kalitoediening welke tot hiertoe in de handboeken over bemestingsleer en plantenteelt woekeren. De belangstelling welke Mitscherlich's groeifactorformule in de wereld der landbouwtechniek — zoowel pro als contra — heeft gevonden, is ongemeen groot ; het zou ons te ver voeren al was het maar een kort overzicht der uitgebreide literatuur dienaangaande te geven (2), Het is voldoende aan te stippen dat Mitscherlich's formule, oorspronkelijk of min of meer omvormd, langsommeer aanhangers vindt en dat op den dag van heden in Oost-Pruissen alleen sedert een tiental

(1) *Schriften der Königsberger Gelchrten Gesellschaft*, 1928 Heft 2; 1933, Heft 1 ; 1933, Heft 6 ; 1934, Heft 7 ; 1935, Heft 2.

(2) Zie bibliographisch overzicht bij HONCAMP, I, bl. 881 ; alsook *Imp. Bur. Soil Sc.* — Technical communication N^o 25, London.

jaren een dozijn stations in werking zijn welke de meststof-behoefte van ongeveer 1500 velden ieder jaar volgens Mitscherlich's methode onderzoeken terwijl het noodige kapitaal voor die onderneming — tienduizenden R. M. — door de landbouwers zelf bijeengebracht en gevoed wordt.

Uit bovenstaand tabelletje blijkt dat tot het gebied der landbouwscheikunde ook de leer der specifiek landbouw-microbiologie behoort met als opgave de studie der rijping van stalmest en andere organische mesten eenerzijds, en de bodembioLOGIE anderzijds. Daar dit vak niet zoo zeer de microben zelf, dan wel hun omzetprodukten bestudeert, is het vooral van biochemischen aard en hoort dus technisch minder bij de algemeene microbiologie dan wel bij de voeding der cultuurplanten thuis. Het heeft echter de laatste jaren zulke uitbereiding genomen dat het aan sommige universiteiten als afzonderlijke leerstof binnen het kader der bedrijvigheid onzer Instituten voor landbouwscheikunde onderwezen en bestudeerd wordt. Zulke specialisatie heeft gelukkige uitslagen voor den landbouw verwekt. Ik verwijs hier enkel naar de baanbrekende opzoekingen in de BodembioLOGIE van Prof. S. Waksman (1) en naar de interessante ontdekkingen van Krantz die langs biochemischen weg het hopeloos verwarde probleem der mestrijping zijn ideale oplossing nabij heeft gebracht en vastgelegd in het bekende systeem der edelmestbereiding (2).

Voor wat de klimaatgroefactoren betreft, zij de lezer ver-wittigd dat de leer dier invloeden op den plantenogst met de algemeene landbouwmeteriologie niets te maken heeft maar veeleer van plantenphysiologischen aard is. Zij omvat namelijk de studie van den zeer belangrijken en te zeer ver-waarloosden groeifactor : het water. Mitscherlich's wet der groeifactoren, op het water toegepast, heeft o. a. tot de con-clusie geleid dat water in vele gevallen *de* meest belangrijke groeifactor is, veel meer dan de aanwezigheid van zelfs een massieve dosis stikstof, fosfor of kali. Bodemkundigen weten tegenwoordig waarom in sommige gevallen toediening van

(1) S. WAKSMAN. *Principles of Soil microbiology*. London, 1931. — Id., *Humus*. London, 1936.

(2) H. KRANTZ. *Deutsche Landw. Presse*, 49, 549 ; 54, 150 ; *Zentralbl. Bakter.*, II, 73, 70, 1928.

een extra dosis scheikundige mest geen uitslag heeft of kan hebben, en waarom, vooral in de tropen, een scheikundig arme grond vruchtbaar kan zijn, zoo zijn watereconomie in orde is.

Aan het bulletijn van ieder ernstige bodemontleding en bemestingsadvies moet tegenwoordig de waterbalans van het betrokken veld gevoegd worden en het is Mitscherlich die ons in staat gesteld heeft die balans in cijfers uit te drukken.

Ik denk dat voorgaande beschouwingen den lezer overtuigd hebben, dat de stof der landbouwscheikunde aldus afgelijnd, heel wat meer omvat dan de theorie en praktijk der meststofbediening.

Op een kultuurplantenooft zijn vele invloeden werkzaam en een landbouwchemiker die bemestingsadviezen voorschrijft zonder rekening te houden met de kwantitatieve hoogte der andere groeifactoren buiten de scheikundige, moet noodzakelijkerwijze verkeerde resultaten bekomen. De Landbouwscheikunde is als dus een zeer complexe wetenschap geworden van chemico-biologischen aard, alhoewel hare stof een goed afgeleid technisch geheel daarstelt gelijk de plant zelf een harmonische entiteit is. Deze wetenschap stelt hooge eischen aan de bekwaamheid van den techniker die verondersteld wordt zoowel physiologisch als scheikundig en bacteriologisch geschoold te zijn.

* * *

Wij hebben zooeven gezien dat in sommige Instituten van Landbouwscheikunde de landbouwmicrobiologie als afzonderlijk ondervak, deel uitmakende van den « groep » landbouwscheikunde, beoefend wordt. In diezelfde gedachtenorde moeten wij nu eenige woorden zeggen over een andere tak van diezelfde groep namelijk de Bodemkunde of Pedologie.

Dat de bodemkunde de studie van een der bijzonderste groeifactoren der plantenproductie omvat is tamelijk klaar en daar de bodem een zeer complex organisme daarstelt, is het begrijpelijk dat ook de bodemkunde in den jongsten tijd bij de studie der groeifactoren een min of meer autonome plaats ingenomen heeft. Waar tot voor enkele jaren de leerboeken van landbouwscheikunde een kapitel bevatten over

den grond, wordt de studie van dit, voor den landbouw zoo belangrijk « mineraal » organisme nu meestal afzonderlijk doorgevoerd in laboratoria en stations afhankelijk van de Instituten van landbouwscheikunde of zelfs gansch op autonome wijze gelijk in het Bodenkundig Instituut van Dr. D. Hissink te Groningen. Zelfs wordt de bodemkunde tegenwoordig aan sommige Universiteiten beoefend als theoretische wetenschap onafhankelijk van iedere landbouwkundige beschouwing. Zij krijgt dan de benaming van algemeene Pedologie terwijl de Agrologie de studie van den bodem omvat van landbouwkundig standpunt uit en dus eigenlijk een toepasselijke bodemkunde is.

De algemeene bodemkunde wier studie logisch de Agrologie moet voorafgaan, omvat in hoofdzaak de factoren en wetten der genetische bodemvorming uitgaande van de moederrots, alsook de natuurlijke bodemklassificering gegrondvest op die bodemvormingsprocessen.

De factoren der bodemvorming, gelijk de plantengroefactoren, zijn van physischen, chemischen, biologischen en klimatologischen aard en hun studie heeft een eigenaardig licht geworpen op ingewikkelde problemen aangaande sommige bodemsoorten o. a. de laterietgronden der tropen.

Zoo weten wij tegenwoordig ook dat het ingewikkeld organisme dat een bodem is, gelijk ieder organisme door een jeugd stadium gaat, daarna zijn volledige ontwikkeling krijgt om eindelijk gansch te verouderen en te verslijten. Nu is het voor den landbouwer lang niet onverschillig in welk groeistadium zijn grond zich bevindt. Onze Brabantsche leemgrond begint dreigende ouderdomssymptomen te vertoonen en in het Bodenkundig station te Leuven liggen op dit oogenblik verscheidene gevallen van vruchtbaarheidsvermindering ter studie uit de suikerbietenstreek, welke gevallen moeten toegeschreven worden aan een pedologische seniliteit, die niet door toediening van scheikundige meststoffen kan tegen gehouden worden — in tegendeel er door verergerd wordt. — Uit deze vaststelling volgt dat de theoretische bodemkunde belangrijke vingerwijzingen kan verschaffen aan de toepasselijke bodemkunde, of agrologie die gelijk gezegd, de bodemproblemen aanvat welke rechtstreeks betrekking hebben met den landbouw.

Een der bijzonderste opgaven der agrologie is de bepaling van den vruchtbaarheidstoestand en de meststofbehoefte van een te ontginnen of in cultuur gebrachten landbouwgrond.

Die bijzondere opgave is dus tweeledig : voor de studie van een maagdelijken grond wordt van een bodemkundige gevergd dat hij wete te zeggen welke de native vruchtbaarheid van het betrokken veld zal zijn, welke teelten er op zullen groeien, en hoever de *voorraad* der voedingsbestanddeelen van dien bodem strekt. De speciale zijde van dit probleem bezit natuurlijk een uitzonderlijk belang voor onze Belgische colonie, waar duizenden en duizenden hectaren oerwoud op ontginning wachten.

Het is hier niet de plaats in te gaan op de techniek dier bijzondere bodemstudie (1). Wel wil ik in verband hiermede nogmaals wijzen op de eenzijdigheid van het zuiver scheikundig bodemonderzoek en de verkeerde gevolgtrekkingen welke het voor de vruchtbaarheidsbepaling van een grond — vooral voor de tropen — met zich meesleept. Afgezien van een uitzonderlijk jongen grond, van sommige zeldzame alluvia's en basische gronden der vulkaanstreken, zijn alle tropengronden, ten gevolge van intensieve uitloosing, scheikundig arm. De vruchtbaarheid van zulk een bodem, gemeten met den zuiver scheikundigen maatstaf, zou moeten getaxeerd worden als onbeduidend. Nochtans zien wij weelderige tropenwouden en bloeiende plantages aangelegd op vele zulke gronden. Het geheim van die schijnbaar paradoxale vruchtbaarheid ligt in de uitmuntende watereconomie dier gronden, welke bewerkt dat tot het laatste procent van het scheikundig gering voedingskapitaal voortdurend in het bereik der plantenwortels wordt gebracht, terwijl een scheikundig rijke grond met gebrekkig waterregiem, lijk onze gronden veelal zijn, een dood voedingskapitaal daarstelt zonder veel nut voor de plantengroei.

Een ernstig bodemonderzoek moet tegenwoordig, naast de scheikundige, ook de hydraulische, de physisch-mekanische en de biologische bodemfactoren quantitatief aangeven voor-

(1) Zie algemeen overzicht dienaangaande : Prof. J. BAEYENS : « De vruchtbaarheidsbepaling van een oerbodem in Belgisch Congo ». *Verslagen der Koloniale Landbouwdagen*, Januari 1937, Brussel; alsook overzicht der gebruikte methodes in de ontledingstabel gehecht aan dit artikel.

alleer advies uitgebracht kan worden over de eventueele landbouwwaarde van het terrein in kwestie.

Bijgaande tabel (bl. 14) geeft voor een paar gronden een overzicht van het analysesstelsel in voege aan het bodemkundig station te Leuven, bij de bepaling van de teeltwaarde van een te ontginnen grond.

Zulk analysescomplex dat in zekeren zin al de groeifactoren welke invloed hebben op een plantenoogst quantitatief uitdrukt, schijnt op het eerste zicht hopeloos ingewikkeld. Toch is de zaak eenvoudiger dan men vermoedt en de bijzonderste vooruitgang der bodemkunde in de laatste jaren bestaat wel, mijns inziens, hierin dat ze toelaat onze menigvuldige ontleding ook te interpreteren lijk het behoort met het oog op de taxering van de vruchtbaarheid van het veld in kwestie.

De discussie dier interpretatie echter gaat het kader dezer enkele bladzijden te buiten. Het volsta te wijzen op de bijna volstreckte overeenkomst tusschen de geïnterpreteerde resultaten van ons analysesstelsel en de ervaring der proefvelden en der landbouwpraktijk. Met andere woorden de vruchtbaarheidsverschillen aangegeven door de cijfers der analysentabellen komen in bijna 100 % der gevallen overeen met die der oogststatistieken gelijk ze in de laatste kolom aangegeven zijn. Dit verheugend resultaat wordt bereikt niet alleen door de rafineering der scheikundige methoden welke langsommeer de soepelheid van het bodemaantastingsvermogen der wortels benaderen, doch ook, en vooral, door het inbrengen in het raam der bodemkundige opzoekingen, van physisch-mechanische en biologische procédés welke op relative wijze, doch quantitatief, de bijzonderste groeifactoren der plant vertegenwoordigen.

De tweede opgave der toegepaste bodemkunde of agrologie bestaat in het bepalen der meststofbehoefte van een reeds in cultuur zijnden grond voor ieder jaar en iedere teelt.

De landbouwtechniekers zijn het tegenwoordig vrijwel eens om aan te nemen dat de veldproef geen adequate maatstaf is voor de meststofbehoefte van een terrein. Afgezien van het feit dat de resultaten slechts gekend zijn na het betreffende teeltseizoen, biedt de veldproef het nadeel dat niet al de invloeden buiten den te onderzoeken groeifactor kunnen constant gehouden worden gelijk vereischt wordt door de

wet van Mitscherlich. Men denke maar even aan de zeer wisselvallige klimaat- en biologische factoren waarvan de toevalligheid zelfs niet door een lange serie van veldproeven voldoende kan opgeheven worden.

Van daar ook dat, bij de *statistische* behandeling van het ongehoorde veldproevenmateriaal welk wij op heden reeds bezitten, men tot de verrassende vaststelling komt dat in sommige gevallen van 100 proeven, 50 % een positieven uitslag en 50 % een negatieven hebben opgeleverd.

Men mag gerust aannemen dat enkele axioma's welke in bijna alle handboeken over bemestingsleer klakkeloos overgedrukt worden (o. a. wat de invloed van de kloor der potaschmesten betreft) volstrekt onjuist zijn, en enkel berusten op een soms groote serie niet kritisch behandelde veldproeven.

De bodemkundigen zijn dan ook de meening toegedaan dat laboratoriummethoden voor bodemontleding, in de handen van een voorzichtig en geschoold techniker, in vele gevallen meer dienst kunnen bewijzen aan den landbouw dan de veldproef zelf. Zij zijn goedkooper, sneller en eenvoudiger, en vooral laten zij toe in meer constante omstandigheden te experimenteren dan het geval is met de veldproef. Ik laat hier een tabellarisch overzicht volgen der heden in zwang zijnde methoden.

METHODEN VOOR MESTSTOFBEHOEFTEBEPALING VAN EEN BODEM (P en K).

1) **Physiologische methoden**

1) *Bij middel van een hogere plant.*

a) *De veldproef : voor- en nadeelen* : Houdt rekening met al de groeifactoren tegelijkertijd. Dit voordeel heeft ook het nadeel dat die groeifactoren ook tezelfdertijd varieeren wat de beoordeeling van den uitslag moeilijk maakt.

De veldproef houdt rekening met gansch het bodemprofiel en met de macrostructuur van den grond. Daarentegen zegt ze niets over de mogelijke reserve van den bodem aan plantenvoedsel. Hare resultaten gelden slechts voor het betreffende teeltjaar.

Iedere veldproefuitslag moet vergezeld zijn van een bodem-ontledingsbulletin en de opgave der temperatuur- en regenvalgegevens.

b) *Potproef van Mitscherlich* : Houdt rekening met al de groeifactoren en heeft daarenboven het voordeel op de veldproef dat ze die groeifactoren konstant houdt, welke niet in het experimenteerplan betrokken zijn.

Daarentegen houdt ze geen rekening met het bodemprofiel, doch laat van den anderen kant toe den *voorraad* aan voedingsstoffen vast te stellen voor een tijdperk van 3-5 jaar.

c) *Kiemplantenmethode van Neubauer* : Werkt goedkoop en snel en geeft bevredigende resultaten op voorwaarde dat de puntenschaal (de grensgetallen) op een voldoende aantal experimenten berust.

2) *Bij middel van microorganismen* :

De Aspergillus methode van Niklas, Sekera e. a. — de azotobactermethode van Winogradsky.

Het zijn half physiologische, half scheikundige methoden, die goedkoope, snelle, doch slechts kwalitatieve aanduidingen geven over den voedingstoestand van den bodem. Zij kunnen diensten bewijzen bij het orienteerend bodemonderzoek.

2) **Scheikundige methoden**

Het zijn al die methoden welke berusten op de keuze van een bepaald reagens welk verondersteld wordt, de z. g. opneembare voedingsstoffen uit den bodem te trekken. Men is er sinds geruimen tijd van overtuigd dat het gehalte aan totaal P en K oplosbaar in sterke zuren, geen maatstaf is voor de vruchtbaarheid van den bodem. De huidige strekking bestaat dan ook dat reagens zoo verdund mogelijk te kiezen om het aantastingsvermogen der wortels meer en meer te benaderen. Dank zij de gevoelige analysentechniek kunnen wij tegenwoordig objectieve verschillen vatten tusschen zeer kleine dosissen minerale meststof in een bodem.

Men is daarenboven langsommeer geneigd die opneembare voedingsstoffen niet meer door één cijfer, doch wel door een

z. g. opneembaarheidskromme voor te stellen (1) welke grootheid een inzicht geeft in de *reserve*verhoudingen van den grond aan een bepaald voedingsbestanddeel.

Alle deze methoden berusten ook op grensgetallen die voor iedere plantsoort door een voldoende aantal experimenten moeten vastgesteld worden.

3) De zoogenaamde « totale » methoden

Deze methoden streven er naar langs physischen, mechanischen, scheikundigen en biologischen weg, tezelfdertijd *al* de groeifactoren van een bepaalden grond en plantsoort quantitatief uit te drukken en de voedingsbalans van ieder dier factoren op te stellen. Die methoden zijn uit hun aard zelf ingewikkeld omdat zij er naar streven *al* die bijzonderste levensverrichtingen van het zoo ingewikkeld plantenorganisme door cijfers te omschrijven. Bijgaande tabel (bl. 14) geeft een overzicht van één zulker methoden lijk ze in het Bodemkundig Station te Leuven in voege is.

Het zal wel nutteloos zijn te doen opmerken dat al deze methoden niet dezelfde waarde hebben. Zij hebben echter, met uitzondering der veldproef, dit gemeen, dat ze werken met de z. g. « Grensgetallen » : cijfers welke voor elke landbouwteelt de brug maken tusschen de van huize uit relative laboratoriumresultaten en den oogst te velde. Het opstellen dier grensgetallen is een langdurig en moeizaam werk dat voor iedere bodemkundig en ecologisch verschillende streek afzonderlijk moet doorgevoerd worden.

Eenmaal echter betrouwbare grensgetallen bekomen, gelijk we er reeds bezitten voor de potproef van Mitscherlich en de kiemplantenmethode van Neubauer, volgt het bemestingsadvies tamelijk goedkoop en snel.

Zoo werd onlangs in Duitschland de statistiek opgemaakt der duizenden Neubaueranalyses tot op heden uitgevoerd, en bevonden dat in 75 à 80 % der gevallen de uitslagen over-

(1) Zie J. BAEYENS, *l. c.*, bl. 10 (Diagramma).— J. BAEYENS et D. STENUIT. De praktijk der kol. bep. van fosfor i. d. Bodem. *Agricultura* Febr. 1936, bl. 54.

eenkwamen met de oogstgegevens te velde, ten minste voor wat de fosfor- en kalibemesting betreft. Wanneer we dit resultaat plaatsen tegenover de zoo willekeurige bemestingsformulen onzer handboeken over plantenteelt, dan mogen we aannemen dat de vooruitgang der bodemkunde op dat gebied wel groot is. Voorzeker zijn al de moeilijkheden nog niet van de baan. De onlangs gehouden confrontatie der huidige procédés tot bepaling der meststofbehoefte, in Königsberg, bewijst dat overeenstemming nog ver van algemeen is (1). Nietemin mag wel gezegd dat dank zij vooral het Neubauer en het Mitscherlich procédé, de huidige bemestingsleer het stadium van het empirisme ontgroeid is, en ontwikkeld tot een meer rationeele wetenschap, den landbouw ten bate.

(1) Het verslag dier belangrijke conferentie, welk ook de bekomen uitslagen van ons Laboratorium te Leuven bevat, zal in den loop van dit jaar verschijnen door de zorgen van de *International Society of soil Science*.
