

**DE TAAK
VAN DE LANDBOUWSCHEIKUNDE
IN HET HEDEN EN
IN DE TOEKOMST**

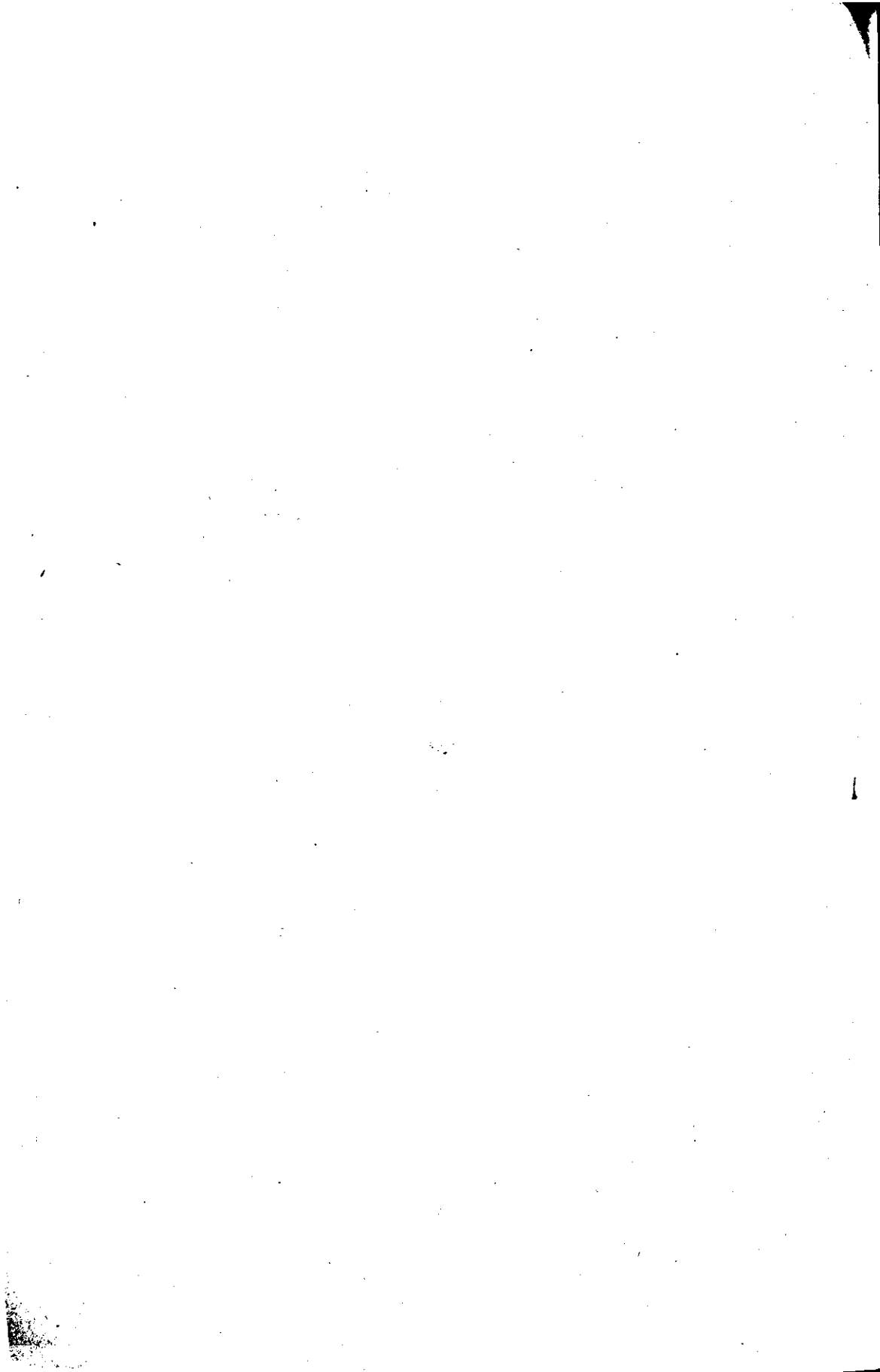
REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN
HET AMBT VAN HOOGLEERAAR AAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL TE WAGENIN-
GEN, OP ZATERDAG 16 FEBRUARI 1929,
DOOR

Ir. J. HUDIG



DRUK — H. J. BRONSEMA — LEEK (GR.)



DE TAAK VAN DE LANDBOUWSCHEIKUNDE IN HET HEDEN EN IN DE TOEKOMST.

*Mijne Heeren Curatoren, Hoogleraren, Lectoren,
Docenten, Assistenten, Dames en Heeren Studenten
der Landbouw-Hoogeschool en Gij allen, die deze
plechtigheid met Uw tegenwoordigheid vereert.*

Het is door velen mijner collega's bij het aanvaarden van het hoogleeraarsambt een goede gewoonte genoemd om in een rede uitéén te zetten, wat zij over hun vak denken en hoe zij zich voorstellen het in hun nieuwe werkkring te zullen beoefenen. Ik schaar mij geheel aan hun zijde en vat dan ook met beide handen de gelegenheid aan, die deze waardige traditie mij biedt. Het zij mij dan vergund te spreken over *de taak van de landbouwscheikunde in het heden en in de toekomst*. Opzettelijk spreek ik van de taak, en niet van de beteekenis van mijn vak, omdat mijn uitgangspunt doelbewust wordt gelegd, in het plichtsbesef, dat ieder hebben moet, die krachtens aanleg of positie of krachtens beide, de gemeenschap dient.

De naam landbouwscheikunde doet vermoeden, dat de wetenschap een speciale scheikunde erkent ten opzichte van den landbouw. Ware dit juist, dan zou men op analogieën als b.v. industrie- en handelsscheikunde moeten kunnen wijzen. Het ontbreken daarvan, althans in dezelfde beperkenden zin, doet onmiddellijk zien, dat een dergelijke opvatting niet toelaatbaar is. De scheikunde is en blijft

dezelfde wetenschap, waar zij ook wordt toegepast; één aparte scheikunde voor den landbouw bestaat derhalve niet.

De vorming van een begrip, van wat men dan met landbouwscheikunde bedoelt, is m.i. niet mogelijk zonder kennis te nemen, van den tijd, waarin de benaming is ontstaan.

De man, die het eerst van landbouwscheikunde heeft gesproken is *Humphry Davy* geweest, een der grooten in de chemische wetenschap, die wij als een der grondleggers daarvan vereeren. Dat was in de dagen van de opkomst der scheikunde als nieuwe wetenschap, kort nadat „*de Saussure's*” ontdekking allerwege de aandacht had getrokken.

Door de schitterende onderzoeken, in 1804 in zijn „*Recherches sur la végétation*” gepubliceerd, stond vast, dat de plant uit het koolzuur van de lucht de organische stoffen, noodig voor haar groei, weet op te bouwen. *De Saussure* vermoedde bovendien, dat de minerale bestanddeelen, welke met den kenmerkenden naam „*aschbestanddeelen*” worden aangeduid, bij den opbouw van plantenstof uit koolzuur een rol zouden spelen.

Davy, heeft als eerste chemicus in zijn nog steeds lezenswaardig boekje „*Elements of agricultural chemistry*” het denkbeeld uitgesproken, dat die bestanddeelen, „*essential to plantgrowth*” zouden zijn. Met genialen blik heeft hij de ontwikkeling van de scheikunde in den landbouw voorzien en met recht meen ik hem dan ook als de grondlegger van de landbouwscheikunde te mogen huldigen.

Dus *Davy*, de beginner, of als ik een ons allen welgevallig beeld mag gebruiken, de zaaier. Nu zou men meenen, dat deze voortreffelijke chemicus, zelf volop deel zou nemen aan den verderen arbeid in het veld onzer wetenschap, - edoch - het mag wonderlijk heeten, van zijn hand verschijnt geen mededeeling meer over den landbouw. Zijn werk gaat een andere richting uit. Beloofde zijn denkbeeld toch geen toekomst? Werd het door den landbouw niet aanvaard? Wat kan de reden hiervan zijn?

De verklaring is schijnbaar moeilijk te ontdekken, toch meen ik die te kunnen aantonen, en daar het mij voorkomt, dat ze een aanwijzing bevat voor de beoefening der landbouwscheikunde in heden en toekomst, zal ze een onderwerp van nadere bespreking moeten uitmaken.

Om ze goed te begrijpen is het van belang nog verder in het

kort na te gaan, hoe het de jonge wetenschap verging; ik mag niet nalaten die eeuwig boeiende en ook voor mijn doel zoo leerzame ontwikkeling, weer te geven.

Omstreeks 1837 spreekt *Sprengel* in zijn „Bodenkunde” voor het eerst uit, dat bepaalde minerale bestanddeelen onontbeerlijk zijn voor de vorming van plantenstof.

Twee jaar later, n.l. in 1839 als zijn „Lehre vom Dünger” verschijnt, spreekt hij nadrukkelijk over de *bemesting* met minerale stoffen: Hij noemt: *ijzer, mangaan, magnesia, kali, natron, chloor, fosforzuur* en *zwavelzuur* en verder vluchtige stoffen, die stikstof bevatten. Hij kwam door het grondonderzoek tot die uitspraak.

Dat was een geweldige stap voorwaarts, maar daarmee was de oude opvatting, dat de planten hun lichaam opbouwen uit de stoffen van de humus, die de stalmest in den grond brengt, nog geenszins verdwenen; evenmin als de zoogenaamde vitaliteitstheorie, welke aannam, dat onder den invloed van het leven, stoffen konden worden gevormd, op een wijze, waarop de scheikunde door menschen gehanteerd niet in staat kon worden geacht.

3 / Het mag verwondering wekken, dat van af 1804, het jaar van de verschijning van de *Saussure's* meesterlijk werk, waarin reeds gezinspeeld werd op de groote beteekenis der aschbestanddeelen voor het plantenleven, en nadat negen jaar later *Davy* die bestanddeelen „het skelet” had genoemd, waaromheen de plant alleen groeien kan, niemand op het denkbeeld kwam, om in een aan die bestanddeelen volmaakt arm milieu, planten te laten groeien, en ze afwisselend enkele dier bestanddeelen apart of in groepen gecombineerd toe te dienen, m.a.w. de synthetische onderzoekmethode toe te passen, zooals *Adolf Mayer* het in zijn leerboek noemt. De scheikundige wetenschap was in dien tijd reeds zoover gevorderd, om een dergelijke proef mogelijk te maken. Bovendien had de *Saussure* zelf een meesterlijk voorbeeld van zulk een werkwijze gegeven.

Nog verwonderlijker is het, wanneer ik U er aan herinner, hoe men vóórdát het experiment in bovengenoemden geest was genomen, de beroemde figuur van *Justus von Liebig* in 1840 ten tooneele ziet verschijnen als hij in een boekje, van nog betrekkelijk geringen omvang, ontvouwt, hoe de chemie invloed kan hebben, op de ontwikkeling en voeding der planten.

Met durf en het volle gewicht zijner autoriteit als chemicus, ontwikkelt hij daarin de meening, dat de voeding der planten afhangt, van de minerale bestanddeelen in den grond, die door de plant worden opgenomen, en dat toediening van die minerale bestanddeelen, - zoo zij ontbreken -, de organische mest kan vervangen, en dat men met behulp van een bepaald mineraal mengsel een „kunstmest” kan samenstellen.

Dat was de spijker op den kop geslagen, maar . . . bewezen was nog niets; evenwel het experiment is nu in aantocht.

Wöhler, de man van de ureumsynthese, bewerkt het uitschrijven van een prijsvraag, die een uiterst merkwaardige redactie heeft, en die beter dan een lange uiteenzetting aantoont, hoe men in die dagen over de voeding der planten dacht. Die vraag luidt: „Ob die sogenannten unorganischen Elemente, welche in der „Asche der Pflanzen gefunden werden auch dann in den Pflanzen „sich finden, wenn sie denselben nicht dargeboten werden, und „ob jene Elemente so wesentliche Bestandtheile des vegetabilischen Organismus seien, dass dieser sie zu einer völligen Aus- „bildung, bedürfe?”

In 1842, wordt het antwoord door *Wiegmann* en *Polstorff* ingeleverd, bekroond.

Wij kennen den uitslag, het zoolang verlangde bewijs werd geleverd. Planten in met zuren uitgekookt zand gekweekt, toonden geen ontwikkeling; die welke in dat medium werden geplant en de zoogenaamde „aschbestanddeelen” ontvingen kwamen tot vollen wasdom. De vorming van het plantenlichaam was daarmee, meende men, een zuiver scheikundige zaak geworden.

Van toen af, kreeg *Liebig's* boek groote beteekenis en volgden de uitgaven elkaar spoedig op. Dit werk „*Die Chemie in Ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*” werd beroemd; de groote schrijver zag zijn mineraaltheorie en zijn kunstmest spoedig zegevieren.

Een groote tijd volgde; allerwege was men aan het werk, de scheikunde vierde hoogtij.

In Engeland had *John Bennet Lawes*, reeds een kunstmest-industrie gevestigd, en leverde het superfosfaat, precies hetzelfde product, dat heden nog met millioenen tonnen voor de landbouw wordt gefabriceerd; maar deze practische man deed meer: hij richtte op zijn buitengoed te Rothamsted veldproeven in, waarbij hij de waarde van de kunstmeststoffen onderzocht voor de praktijk.

Het land van *Davy* mag ten eeuwigen dage trots zijn op dezen waardigen onderzoeker, die den landbouw onvergelykelijke diensten bewees. Hij deed, wat *Davy* naliet, en ook *Liebig* en vele anderen in gebreke bleven te doen, hij koos als uitgangspunt *niet* de scheikunde, maar de landbouw en trachtte door het experiment vast te stellen, wat de eerste voor de laatste waard was. Deze proeven dijden uit tot een instituut met laboratoria, door hem „experimental station” genoemd en hij gaf daarmede het voorbeeld aan alle later op te richten proefstations, een voorbeeld, dat - laten wij het eerlijk erkennen - helaas al te slecht gevolgd werd.

Het is mijn bedoeling niet om te beschrijven hoe de landbouwscheikunde zich verder ontwikkelde en wat zij heeft beteekend voor onze samenleving. Dat werd reeds door mijn hooggeleerde voorganger vóór enkele maanden gedaan.

Ik moest U een oogenblik terugvoeren, naar die jeugdijaren der landbouwscheikunde om duidelijk te maken hoe de wetenschap, die zich bezighoudt met de plantenproductie werkelijk door de scheikunde is ter wereld gebracht. En was het wonder, dat toen de scheikunde een eindelooze reeks van nieuwe ontdekkingen aan het licht bracht en de industrie langs zuiver chemischen weg met toenemend succes, het plantenvoedsel „de kunstmest” in het groot ging aanmaken, dat in zoo'n tijd niemand aan de rechtmatigheid van den naam landbouwscheikunde kon twijfelen?

Inmiddels teleurstelling kon niet uitblijven; wie met planten omgaat, vergeet nimmer, dat hij met de botanie, physiologie, en ook met de physica zal in aanraking komen.

Wie de grond, als standplaats en als voeder van de plant bestudeert zal de physische en speciaal de microbiologische verschijnselen niet kunnen ontloopen.

Het spreekt van zelf, dat waar die wetenschappen niet achtergebleven zijn, en in het bijzonder na 1870 geweldige vorderingen hebben gemaakt, deze ook hun deel opgeëischt hebben bij de studie van alles wat met plantenproductie heeft uit te staan. De scheikunde werd meer op den achtergrond gedrongen, zoodat men derhalve nu voor de vraag komt te staan: „Gelijkt de landbouwscheikunde van het heden nog op de oude uit den grooten tijd, werd zij verdrongen door de andere zusters, of is zij een nieuw vak geworden?”

Ik geloof, dat wij open deuren zouden forceeren om een strijd

te beginnen over die vraag van voorrang, hoewel ze soms in het praktische leven nog wordt gehoord. Men vond haar voor eenigen tijd nog in dezen vorm: „moet de leider van een landbouwproefstation, een chemicus, een botanicus, of een microbioloog zijn?” M.i. verraadt die vraag een misverstand omtrent wat ik genoemd heb de „taak” van ons vak. Het uitgangspunt kan niet liggen in de kwaliteit der wetenschappen, doch moet elders gezocht worden en wel in den landbouw zelf, den opdrachtgever.

De voor- en nadeelen van deze zienswijze en de toepassing daarvan zullen in het nu volgende besproken worden. Allereerst dient dan een definitie gegeven te worden van wat in het huidige verband der wetenschappen onder landbouwscheikunde moet worden verstaan.

Ik zou het aldus willen formuleeren:

„De landbouwscheikunde beweegt zich op dat gebied van de scheikundige wetenschap, waarbinnen de processen der plantenproductie zich afspelen”.

Met deze omschrijving blijft elke andere wetenschap in haar rechten onaangetast.

Door het aldus te zien wordt de beoefening van ons vak moeilijker, in zooverre men van de beoefenaar bekendheid veronderstelt met de processen der plantenproductie of huiselijker gezegd met den landbouw. Doch wat is billijker dan deze eisch?

Toen ik in den aanvang de opmerking maakte, dat voor het feit dat *Davy's* denkbeelden noch een wetenschappelijk, noch een praktisch gevolg hadden, een verklaring te ontdekken zou zijn, doelde ik op deze omstandigheid, dat die denkbeelden niet gebaseerd waren op landbouwkundige kennis, noch in den landbouw zelve hun oorsprong hadden.

Dat was evenmin het geval bij *Sprengel*, toen hij zijn belangrijke, uit het grondonderzoek afgeleide, resultaten publiceerde, en misschien ook nog niet geheel en al, toen *Liebig* de eerste uitgave van zijn boek het licht deed zien.

De eenige, die wel zijn uitgangspunt koos, - daar waar het liggen moet, - ik zeide het reeds, - was *Lawes*.

Hij beschikte over goed gefundeerde landbouwkundige kennis en tegelijk over een voortreffelijk wetenschappelijk inzicht en voor zoover hij niet over de technische wetenschappelijke bekwaamheden beschikte, wist hij zich de medewerking te verzekeren, van hen, die die wel

bezaten. *Gilbert*, zijn trouwe medewerker, is dan ook naast *Lawes* beroemd geworden. In de verdere ontwikkeling van het proefstation te Rothamsted, zelfs tot op den huidigen dag zie ik een model, nl. de landbouwkunde voorop, en de medewerkers, - of wil men specialisten - in het gevolg.

Het is een typisch voorbeeld van een organisatie bewogen door één motief, typisch tegenover de min of meer alleenstaande en verspreid werkende onderzoekers, die allen met hun wetenschap uitgerust in het gebied van den landbouw ter exploratie optrekken.

Ik zeide zoo juist, dat de beoefening van de landbouwscheikunde door mijn omschrijving moeilijker werd, omdat de landbouwscheikundige niet onkundig zal mogen zijn van de botanische wetten, die gelden bij de plantenteelt, van die welke in microbiologisch opzicht invloed op de cultuur hebben en van de oeconomische wetten van het bedrijf. Maar wij landbouwscheikundigen zijn daardoor niet in een ongunstiger conditie, dan de landbouwbotanici en de microbiologen of de bedrijfsoeconomen. Zij hebben met de zelfde eischen te maken, ten opzichte van de landbouwscheikunde, als wij met de hunne.

Een interessant voorbeeld daarvan levert een kwestie die heden ten dage aan de orde is; het zij mij vergund daarbij een oogenblik stil te staan.

Bij het kweeken van landbouwgewassen van hoog productievermogen, dienen om de opbrengsten der diverse gekweekte rassen te vergelijken, uiterst nauwkeurige proeven genomen te worden.

De kweeker gaat uit van het denkbeeld, dat het van het grootste gewicht is, juist die soorten te verbouwen, die bij behoorlijke bemesting de beste opbrengst waarborgen.

Die „beste” soorten maken zijn hoofdmotief uit en hij verlangt tot op zekere hoogte, dat met die beste soorten, de bemestingsproeven zullen worden aangezet. Van zijn standpunt heeft hij volkomen gelijk, men denke er even aan, hoe zonderling het zou zijn bemestingsproeven te beginnen met oude inlandsche rogge of met een of andere suikerrietsoort No. zooveel, die allang de mindere is gebleken van de fameuse No. 2878.

Wat zegt nu de landbouwscheikundige, die met bodembemesting heeft te doen?

Hij redeneert aldus: sedert wij weten, dat het productievermogen van den grond bepaald wordt door het ionenevenwicht der

voedselbevattende bodemoplossing, d.w.z. op ouderwetsche wijze gesproken, door de potentieele verhouding tusschen basen en zuren, in de bodemsuspensie, een evenwicht, dat wij voorloopig nog karakteriseeren door den „kalktoestand” van den grond, en sedert wij weten, dat bij een bepaalde kalktoestand een bepaalde combinatie van minerale meststoffen de hoogste opbrengst kan geven, geeft het verbouwen van de hoogst produceerende variëteiten niets, wanneer niet eerst de grond in den bekenden goeden kalktoestand is gebracht.

De practicus, die de waarde van dit laatste inziet, wordt ten opzichte van de nauwkeurigheid bij het vaststellen van 5 % à 10 % opbrengstverschillen der gekweekte rassen eerst recht sceptisch en acht, zoo ze al aanwezig gevonden zijn, de resultaten niet voor generalisatie vatbaar, enkel en alleen, omdat ze onder voor hem onzekere voorwaarden verkregen zijn.

Ziehier twee standpunten min of meer tegenover elkaar, die wij elk afzonderlijk als juist kunnen erkennen.

Waar moeten wij nu staan om die moeilijk met elkaar te verbinden belangen in één lijn te zien, en wel zoodanig, dat niet de een den ander verdekt, maar opdat zij samensmelten tot een nieuw geheel, een nieuwe constructie?

Het conflict, dat gelukkig schijnbaar is, is allerm minst een fantasiebeeld.

Mijn collega *Broekema Jr.* heeft er reeds op aangedrongen om de diverse bekende variëteiten bij verschillende kalktoestanden op hun productiviteit te onderzoeken of bij het kweken van nieuwe soorten van een bekende kalktoestand uit te gaan.

Erwin Baur heeft er reeds in een ander verband op gewezen, dat men granen b.v. zou kunnen kweken op voedingshoeveelheid, d.w.z. dat men bij een bepaalde voedselvoorraad, enkele soorten vergelijkend, een andere productieopeenvolging zou kunnen vinden als bij een grootere of kleinere voorraad voedsel.

Doch wij behoeven niet over de grenzen te gaan om voor de juistheid van mijn schiets bewijzen te zoeken.

Ik herinner aan de ervaringen van *Ir. van der Meer* in Overijssel met de oude inlandsche rogge contra de Petkuser.

Bij het adviseeren tot het verbouwen van de laatste, kwam hij tot de verrassende ervaring, dat deze op vele akkers het niet kon uithouden tegen het oude landras. De Petkuser winterde uit, de inlandsche bleef; -oorzaak: veel te lage kalktoestand. Nauwelijks

is deze door kalkbemesting boven de fatale grens, die ongeveer bij -20 ligt, uitgebracht, of de Petkuser blijft en gaat groeien, maar gaat nog niet zoover boven de oude roggesoort, als verwacht zou mogen worden. Bij nog betere kalktoestand is de Petkuser natuurlijk verreweg de overwinnaar. De inlandsche rogge kan veel lagere kalktoestanden verdragen, dan de Petkuser; ze is als het ware door de overheerschende lage kalktoestanden der ouderwetsche bedrijven op natuurlijke wijze uit de heterogene rogge-populatie uitgezeefd. Dezelfde ervaring kan men met heesters maar vooral met grassen opdoen. Er bestaat voor die gewassen, waarbij veredeling niet of nog niet voldoende heeft plaats gehad, zelfs geen vast begrip van hoogste productie. Het zijn mengsels van soorten of variaties wier voorkeur voor bepaalde kalktoestanden en bemestingstoestanden niet dezelfde is.

Zeer duidelijk konden de houtvester *Mulder* en ondergeteekende dit aantoonen voor den Amerikaanschen eik. Wij stelden vast, dat de eikencombinatie, waarover wij beschikten, bij kalktoestanden lager dan -18 beter groeien dan bij de zulke, die hooger liggen, maar in het traject van -30 tot -18 , het traject dat op onze boschgronden overheerschend is, is geen optimum voor een bepaalde kalktoestand te vinden, daar staan betere naast slechtere groeiers onontwarbaar door elkaar.

Bij de hoge kalktoestanden, waar de groei minder fortuinlijk plaats heeft, komen de individueele eigenschappen der betere groeiers niet tot uiting en vindt men een vrij gelijkmatig materiaal.

Gesteld dat de kweeker de Amerikaansche eik zou willen selecteren, en dat hij onkundig van de eischen van den kalktoestand, zijn kweekveld bij toeval op kalkarmen grond aanlegde, dan zou hij de *kansen* voor het aantreffen van differentiaties vrij behoorlijk aanwezig vinden; kweekte hij op kalkrijken grond, dan waren de *kansen* gering en wellicht zou hij meenen afgezien van uiterlijke vormen met een vrij homogeen houtvormende plantengemeenschap te doen te hebben.

Deze ervaring met den eik is ongetwijfeld van toepassing bij gemakkelijker te veredelen houtsoorten en heesters.

Bij rozen meen ik een soortgelijke ervaring opgedaan te hebben, wat niet te verwonderen is, wanneer men weet, dat de meeste rozen op de uit het wild verkregen rosa-caninaonderstam is geoculeerd. Juist voor de kweekers, die op onderstammen van moeilijk te definiëren herkomst teelen, is het vraagstuk van beteekenis.

Van veel meer belang is de kwestie, zooals ik reeds opmerkte, voor de grassen.

Op den graslanddag in Mei van 1928 gehouden, mocht ik daarop wijzen en kon ik aantonen hoe noodig het is, dat de landbouwscheikundige door bodemonderzoek en bemestingsadvies kweekers en consulenten terzijde staat, ja dat men de productie van het grasland niet met een objectieve maatstaf meten kan zonder kennis te nemen van deze zijde van het vraagstuk.

Hier mag ik wellicht nog op een recent resultaat wijzen met de door mijn collega *Mayer* gekweekte stam 12 van Raygras. Deze geeft een veel mooiere productiecurve te zien bij diverse kalktoestanden, dan de handelssorten, waarmede wij vroeger experimenteerden. Meenden wij toen het optimum van dat mengsel bij ongeveer 0 te vinden, of er iets beneden, het hoogste punt van de stam 12 ligt er beslist boven, zeer waarschijnlijk bij plus 5.

Hoeveel moeilijker wordt het niet, wanneer wij staan voor de cultuur van vlinderbloemigen, waar de bodemtoestand niet meer alleen op de plant, maar ook op de groei der knolletjesbacterien invloed heeft.

Uit eigen onderzoekingen is gebleken, dat vlinderbloemigen het beste groeien bij hooge kalktoestanden, doch dat, wanneer zij bij lage kalktoestanden stikstof ontvangen in de vorm van anorganische of organische mest, zij zich zelfs bij lage kalktoestanden vrij behoorlijk ontwikkelen. In de diverse soorten is verschil; welke beteekenis dit verschil heeft is nog niet uitgemaakt, maar gesteld nu eens dat b.v. de klaver, als plant, bij kunstmatige stikstofvoeding een betrekkelijk lage kalktoestand vraagt, terwijl de knolletjes zich het best ontwikkelen bij hooge kalktoestanden, dan zou er een conflict ontstaan, dat niet in het belang was van de opbrengst, dus van de landbouw, die immers door de verbouw van vlinderbloemigen stikstofaanwending wenscht te besparen.

Er zijn alle aanwijzingen dat een dergelijk conflict bestaat. Voor de lucerne staat het vrijwel vast, dat de plant zelf bij middelmatige kalktoestand groeit, doch dat de knolletjes sterke kalkovermaat vragen.

Hier liggen drie gebieden volkomen doorééngegroeid en kan men allerminst meer spreken van een landbouwscheikunde als aparte wetenschap, hier staan de chemicus, botanicus en microbioloog voor hetzelfde terrein, en wat ik nog niet heb gezegd, mogelijk ontmoeten zij er nog den bedrijfssoeconoom, die ongetwijfeld met

spanning al deze bezigheden gadeslaat, om misschien in het einde tot de conclusie te komen, dat de genomen moeite niet loont, omdat de aanbevolen verbeteringen kosten met zich meebrengen, die hooger zijn, dan de bereikte baten.

Ook deze opmerking is allerminst een fantasiebeeld.

Nu wordt vaak de opmerking gemaakt, dat de contactpunten dier belanghebbende wetenschappen niet altijd voor de hand liggen en dat het niet altijd mogelijk is om in één onderzoeker die eigenschappen te vereenigen, die aan de door mij gestelde veelzijdige eischen voldoen.

Op grond daarvan bepleit men dan het goed recht van het min of meer geïsoleerd werken der afzonderlijke wetenschappen en zegt, dat waar de wetenschap werkt, goed werk wordt gedaan. Komt er iets voor de practijk uit, des te beter, wat deze er uit haalt is zijn zaak.

Wanneer het mij niet gelukt mocht zijn, aan te toonen, dat de landbouwscheikunde *niet* dezen weg uit mag gaan, dan ben ik verplicht te verklaren, dat mij deze redeneering geboren schijnt uit de eenzijdigheid van het specialisme. Meent men, dat uit het veelomvattende gebied der landbouwkunde vraagstukken van zuiver chemischen, physischen, botanischen, microbiologischen en oeconomischen aard te isoleeren zijn, vraagstukken van belang, dan verklaar ik mij acoord, maar dat is heel wat anders. Uitgangspunt mag het nimmer worden.

Toen ik zoo even vroeg, in welke lijn, de onderzoeker zich moet opstellen om de schijnbaar tegenstrijdige belangen in één constructief verband te zien, meende ik, dat dit slechts dan verkregen wordt, wanneer men zich stelt, op het iets hooger gelegen punt dat „landbouw” heet, een der belangrijkste fundamenten van ons bestaan. Staat men eenmaal daar, dan is wat eerst een onontwarbare menigte van achter en voorelkaar geplaatste vraagstukken scheen te zijn, al spoedig een organisch landschap geworden, waarin de logica van den opbouw wel niet klaar te begrijpen is, maar waarvan het redelijk verband onloochenbaar bemerkbaar wordt.

Nu de plaats, van waaruit gewerkt zal moeten worden, bepaald is, wensch ik aan te geven, welke de taak zal zijn, van de landbouwscheikunde in het heden en het zal goed zijn, dat het werkplan begint bij een concreet punt.

Een der oeconomische gebieden, waarop vrijwel in de geheele wereld groote activiteit heerscht, is dat van de kunstmestfabricage. Het staat vast, dat de vraag naar de kunstmestzouten telken jare grooter wordt, omdat de toenemende bevolking voor hare voeding een intensievere landbouw noodig heeft.

Ter illustratie van wat b.v. Nederland in het groeijaar 1927—1928 ongeveer noodig had, diene dat voor die behoefte

392000	tonnen	kalimeststoffen
131000	„	chilisalpeter
117000	„	zwavelzure ammoniak
45000	„	andere stikstofmeststoffen
275000	„	superfosfaat
402000	„	slakkenmeel

werden geïmporteerd, - vertegenwoordigende samen ongeveer 40 miljoen gulden.

Over den import in Indië stonden mij de gegevens niet ten dienste.

Met deze bedragen zijn wij geenszins aan het einde; niet alleen, dat de bestaande bouwakkers en weidelanden voor een hoogere productie meer kunstmatig voedsel kunnen gebruiken; maar er komen jaarlijks groote gebieden nieuw cultuurland ter beschikking bij.

De grondsoort, die het meest verlangt, is de lichte grond, de zand- en veengrond; de kleigronden, behalve de zeer oude, schijnen nog over voorraden te beschikken, die aan de totale behoefte aan plantenvoedsel voor een belangrijk deel helpen voorzien. Evenwel stijgen ook hier de eischen.

Wanneer nu het aanbrengen van kali, fosforzuur en stikstof een doodeenvoudige zaak was, d.w.z.: had men de zekerheid, dat de hoeveelheid kali, fosforzuur en stikstof, welke de oogst van het land wegvoert, kwantitatief kon worden vervangen, de geheele bemesting zou een becijfering met behulp van de analytische balans en de bascule zijn. - Dat is helaas, zooals wij uit de teleurstellende ervaring van de laatste 40 jaren weten, niet zoo.

Wanneer eenmaal, - om bij één voorbeeld te blijven, - kalium op den grond is gebracht, weten wij niet welk deel de grond zal vastleggen en niet meer aan de bodemoplossing zal afstaan, welk deel de regen er met het drainwater zal afvoeren, om tenslotte in het onzekere te blijven over dat deel, waar het om te doen is voor de plant, het overblijvende.

Niets dan onzekerheid, zoodat het rendement der kalibemesting nog evenzeer een door onbekende factoren beheerschte handeling is, als in de dagen van *Liebig*. Wat voor het kalium geldt, geldt ook voor het fosforzuur als wel voor de stikstof.

Ik mocht er bij verschillende gelegenheden op wijzen, dat er een zonderlinge tegenstelling bestaat tusschen de organisatie in de kunstmestindustrie en in die van het landbouwbedrijf. In de eerste wordt door een goed toegepaste bedrijfscontriële uit de grondstoffen een zoo hoog mogelijk rendement van het eindproduct verlangd, opdat het verlies zoo gering mogelijk zij, (bij de synthetische stikstofindustrie is men daarbij al over de 90 % gekomen); maar nauwelijks is dit eindproduct op de boerderij aangekomen en zelf grondstof geworden, of alles is anders.

Bij de drainageproeven te Emmercompasuum vonden wij het rendement van de stikstof in het gunstigst geval slechts 70 %, bij kali en fosforzuur is het niet beter.

Er is derhalve alles aan gelegen, dat de landbouwscheikunde zich intensief gaat bemoeien met het meer rationeel aanwenden van de kunstmestzouten, de grondstoffen der productie.

Welke wegen kan zij daartoe inslaan?

Hoewel, door de zoeven genoemde factoren van onzekerheid, drainageproeven nimmer het directe antwoord kunnen geven op de vraag van het meest rationeële kwantitatieve gebruik, blijven ze mits lang voortgezet een contriële van beteekenis op het kunstmestbedrijf in het algemeen.

De proeven door *Lawes* begonnen en tot op den huidigen dag voortgezet, welhaast 80 jaren aan één stuk, bewijzen dat. Daarom zijn die in de veenkolonien op ouden en nieuwen grond te midden van de bedrijven met het hoogste kunstmestgebruik en die op lichten kleigrond te Groningen begonnen, van het grootste belang, ze moeten blijven.

Maar ze hebben het groote nadeel, dat ze slechts genomen kunnen worden voor telkens één grond en één bedrijfstype, en door den langen duur laat resultaten brengen, die dan alleen voor statistische verwerking geschikt zijn.

Deze vorm van bedrijfscontriële - als ik het zoo noemen mag - is, voor het werken op kort bestek niet bruikbaar; de landbouw heeft snellere hulp noodig.

Naar het mij voorkomt leidt een andere opzet van bemestings-

proeven tot het doel, een methode, die en de bodem, en de bemestingsleer groote vorderingen belooft. Ik bedoel het onderzoek naar den „kalktoestand” van den grond.

Het ontstaan van den naam behoeft een korte toelichting. Wij vonden, dat bij basenrijke humuszandgronden, wat in de praktijk (in ons klimaat) beteekent, bij kalkrijke zandgronden, de productie daalt, indien het kalkgehalte wordt verhoogd totdat een zekere grens wordt overschreden en de veenkoloniale ziekte verschijnt; omgekeerd dat bij afnemend kalkgehalte de productie eveneens afneemt, om bij zeer groote kalkarmoede in de Hooghalensche ziekte te eindigen.

Ge zoudt nu kunnen vragen: wat heeft deze functioneele afhankelijkheid der productie van de aanwezigheid van kalkverbindingen (misschien wel alleen van de kalk-ionen in den grond) nu te maken met de mogelijkheid om vlugger en beter dan vroeger, het vraagstuk der rationeele bemesting te benaderen? Immers indien men den grond maar voorziet van de noodige voedingszouten zal aan het karakter dier afhankelijkheid niets worden afgedaan. Al naarmate de voedselvoorraad groter of kleiner is, zal de absolute productie hooger of lager worden, maar blijft de productiviteitscurve van dezelfde vorm.

De ervaring heeft geleerd, dat dit niet zoo is, en dat het effect der kunstmestzouten mede van den kalktoestand afhangt, en wel in dien zin, dat hoe kalkrijker de grond, hoe beter *die* meststoffen gaan werken, welke het voedend bestanddeel als kation bevatten, dus als basenvormend ion en hoe kalkarmer de grond is, hoe beter *die* zouten werken, welke het voedend bestanddeel bevatten in het anion of zuurvormende deel van het zout.

Zeer duidelijk komt dit verschijnsel bij de stikstofmeststoffen uit. Wanneer men derhalve op een perceel naast elkaar liggende stroken in oplopende kalktoestanden brengt, en van alle, bij gelijke kali- en fosforzuurvoorziening, de een met chili en de andere met zwavelzure ammoniak heeft behandeld, krijgt men twee van elkaar afwijkende productiecuren waarvan het optimum van de eerste naar rechts en van de tweede naar links ligt. - Zeer fraai is dit jaarlijks op de Geldersche proefvelden van *Ir. Cleveringa* te zien.

Door deze proef is men inderdaad vele malen verder gekomen; ze toont niet alleen, dat chilisalpeter als stikstofvoedsel minder intensief, dus met een kleiner rendement werkt op kalkrijke gronden dan op kalkarme en zwavelzure ammoniak omgekeerd, doch ze bewijst, dat het rendement dier stikstofvoedsels een functie is van

den kalktoestand en wel een *continue*. Hier hebben wij een draad in handen, die het stramien van het geheimzinnig weefsel, dat bemestingsvraagstuk heet, beter doet begrijpen en wel door den invloed, die de bodem door zijn samenstelling of toestand, als reguleur bij de voeding der planten schijnt te bezitten.

Door deze ondervinding, waarvan men de omvang nog zeer onvoldoende doorziet, is de bodem niet meer het magazijn, dat voedsel opbergt en weergeeft, maar hij is een individueele factor geworden, een reguleur, een apart orgaan van den plantengroei. Was het wonder, dat wij dan zeggen, wanneer dit orgaan door een overmaat aan kalk indigestie vertoont, dat de bodem „ziek” is? Men bedenke, dat bij de uitersten van kalkarmoede eenerzijds en kalkovermaat anderzijds, ondanks volledige bemesting de plant zich onvoldoende ontwikkelt. Op de Groningsche proefvelden en ik denk aan het oudste te Spitsbergen, en op de meergenoemden in Gelderland vindt men *bij gelijke en voldoende voedselvoorraden*, alle overgangen van misgewas tot normale oogst, zuivere beelden, van wat ik in analogie met de medische wetenschap zou willen noemen „*gradaties van pathologische hongertoestanden*.”

Hoeveel werk er op dit gebied voor de landbouwscheikunde nog te verrichten valt, beseffen wij eerst recht, wanneer wij zien hoe de opvatting, die zegt, dat men slechts kali- fosforzuur en stikstof op den grond behoeft te strooien om deze vruchtbaar te maken, op talrijke plaatsen in het veld der praktijk nog heerscheresse is. Ten bewijze, behoef ik slechts in herinnering te brengen, hoe zelfs *Mitscherlich* bij zijn mathematische cultuurproeven dat standpunt als grondslag aanneemt en van elk voedend bestanddeel onafhankelijk van zijn vorm een constante werkingsfactor veronderstelt.

Wat ik hier over de verhouding van bodem tot plantenvoedsel heb gezegd, gold, - menigeen Uwer zal het onderstreept willen zien, - voor den humushoudenden zandgrond. De vraag rijst of de kleigronden, waaruit het grootste deel van Groot-Nederland bestaat, ook luisteren naar het kalktoestandregime.

Het werd voor kort betwijfeld, doch ik meen dat dit een dwaling is. Recente, nog ongepubliceerde proeven van een onzer landbouwkundigen en proeven van de rijkstuinbouwconsulent *Ir. Bloemsma*, door hem kortelings in het licht gegeven, bevatten zoo niet de bewijzen dan toch zulke sterke aanwijzingen, dat ik zonder schroom van een kalktoestandswet meen te mogen spreken.

Ook in Duitschland komt men tot die ervaring; *Görbing* staat zelfs doelbewust op het standpunt, dat dit zoo is en richt er zijn werkwijze op in. *Kappen* volgt schoorvoetend, maar beziet m.i. het probleem nog te veel van de zijde van de „zuurgraad”.

Alle gewassen storen zich aan die wet; bij onze proeven hebben wij er tot nog toe geen gevonden, die niet de afhankelijkheidscurve vertoont, en wanneer die onduidelijk uitviel, kon aangetoond worden, welke de oorzaken er van waren.

Inderdaad hier wacht een groot nieuw veld van uitstekende kwaliteit op intensieve ontginning. Daarop kunnen vele handen werk vinden. De landbouw wenscht nadere precisie, hij wil productiecurven kennen en de invloed der kunstmestzouten op den grond. Met die kennis zal het bedrijf in veiliger banen komen.

De denkbeelden, die ik uiteen zette, gelden min of meer voor het actueele, het heden. Maar het zal goed zijn, om het doel, al ligt het nog ver van ons verwijderd, nauwkeurig in het oog te houden. Daarom ben ik verplicht nog iets over de toekomst te zeggen.

Even als een goed ontginner, zijn terrein verkent, waterpast en aanboort, om nauwkeurig te bepalen welke deelen extra zorg bij de toebereiding eischen, evenals zoo'n ontginner de gevaren van een verkeerde handeling onder oogen ziet, even goed is het voor ons zaak, vóór wij een toekomstplan ontwerpen, om de gevaren te leeren voorzien, die het welslagen bedreigen.

In den aanvang van mijn rede heb ik de ontwikkeling van de landbouwscheikunde kort geschetst. Ik nam uit de jeugdijaren die hoofdmomenten, die de belemmerende en die de stimuleerende invloeden in haar ontwikkeling duidelijk aantoonen. De historie - ik zeide het reeds - geeft nuttige wenken voor de toekomst. Wij zullen goed doen daarop acht te slaan.

Welke die gevaren zijn? Denken wij slechts aan het eindelooze geschrijf pro- en contra, vóórdat en nadat de mineraaltheorie door *Liebig* in het licht werd gebracht en dan het vele geschrijf om het belang van de stikstof als plantenvoeding! Een storm van meeningen ging door de vakliteratuur; de meeste gebaseerd op waarnemingen te hooi en te gras verricht, op afleidingen of op afleidingen van afleidingen. De deductieve methode vierde hoogtij.

De man, die daar buiten stond en kalm een gansch anderen weg volgde en wel die van het synthetisch experiment, was *Lawes*; en

tegen zulk een practisch beraden geest moest zelfs *Liebig* het afleggen. Die gevaren, waarop ik doelde, liggen in de methode, en in de keuze der uitgangspunten. Ik kan niet beter doen dan een tweetal voorbeelden uit mijn eigen werkgebied der laatste jaren aan te halen om te toonen hoe groot de tegenstellingen en de afwijkingen in de opvattingen daardoor kunnen worden.

Ik grijp dan een oogenblik terug naar het moderne bodem-onderzoek, waarbij zich een meeningsverschil openbaart, dat naar aanleiding van mijn weergegeven opvatting, gekarakteriseerd zou kunnen worden door te spreken van de tegenstelling tusschen de „scheikundige” en „landbouwscheikundige” richting.

Het betreft het kalktoestandsonderzoek.

De scheikundige methode doet alle pogingen om van de gronden het kalkgehalte of, wat beter is, de verhouding vast te stellen van zuren en basen in de grondsuspensies en gebruikt daarbij de bepaling van de zuurgraad, of de waterstofionen-concentratie of, nog weer anders van de zoogenaamde p-H waarde, (een verkorte term voor deze begrippen, die ik niet nader verklaren zal.)

Deze scheikundige richting verklaart nu op 'n basis van zuiver theoretische overwegingen, of op 'n basis van een onderzoek in waterculturen of andere eenzijdig opgestelde proeven, dat goede gronden equivalente deelen moeten bevatten van zuren en basen, wat bij de p-H waarde 7 het geval is. Is deze waarde b.v. 4.5 dan zijn er te veel zuren, is zij hooger b.v. 8 dan zijn er te veel basen aanwezig.

Deze opvatting is zoo algemeen geworden, dat men thans spreekt van gronden van p-H 4.5, 6, 7, 8 etc. en men gaat zoover te meenen, dat de planten bepaalde eischen stellen aan *die* waarde. Een nog verdere stap is de meening, dat elk practicus weten moet, hoe groot de p-H waarde van zijn akkers is, en een nog weer verdere, dat hij het zelf moet kunnen bepalen. Amerika gaat hierin voor, daar wordt een beknopte apparatuur met reagentia in den handel gebracht in analogie met het bekende „your head in your pocket”. Dit apparaat heet „The soiltester for lime-need”, of „your laboratory in your pocket”. Deze overdrijving komt mij voor letterlijk te zijn „your head in your pocket”.

De landbouwscheikundige opvatting gaat anders te werk. Voor

deze is de p-H bepaling in het laboratorium slechts middel; zij leidt haar onderzoek in een andere richting; zij begint het experiment met de plant. Voert men dat, op allerlei controleerende wijzen uit, dan blijkt, dat de meening als zouden de beste gronden een equivalente hoeveelheid basen en zuren bevatten, onjuist is; evenmin is juist bevonden, dat de p-H waarde op-zich-zelf een beslissende factor is voor den plantengroei.

Wel vond het experiment, dat de „kalktoestand” de gidsfactor uitmaakt, waaraan de praktijk van de landbouw zich gerust kan toevertrouwen.

Het begrip „p-H-waarde” en dat van de „kalktoestand” dekken elkaar allerminst, daarom is het eenzijdig en te theoretisch om van een akker enkel de p-H waarde te bepalen, laat staan natuurlijk te vergen, dat elke landbouwer het zelf doet.

In verband met de resultaten der veld- en cultuurproeven krijgt de gedachte, dat het wonderlijk zou zijn als de p-H-waarde wel een beslissende invloed zou hebben, relief door de volgende theoretische overweging: de p-H-waarde geeft enkel de concentratie der waterstof-ionen aan. In den grond zijn vele ionen meer in oplossing, als K^+ , Na^+ , Ca^{++} , SO_4^{--} , NO_3^- , $H_2PO_4^-$, en andere complexe ionen. *Van Dam*, die een der eersten was in ons land, die de invloed der H-ionen op sommige processen bij de kaasbereiding bestudeerde, wees er tegelijkertijd op, dat het noodig was om ook den invloed van andere ionen op die processen aan te toonen en hij kon ook inderdaad die invloeden bewijzen.

Behalve aan het werk van *Osterhout* en van andere physiologen, die aantoonen dat het evenwicht der verschillende ionen van belang is, herinner ik aan *Hellriegels* en *Krügers* ervaring, dat bij zandculturen het eenvoudig vervangen van de combinatie KCl met $MgSO_4$ in $MgCl_2$ met K_2SO_4 , een verandering in groei ten gevolge had. Wij vonden dit door eigen proeven bevestigd.

Dat de wortelknolletjes bij sommige leguminosen zich niet vormen in een voedingsoplossing van b.v. *Knop*, *Sachs* of *Shive*, maar wel in die van *von der Crone*, ligt in de lijn. En zoo zal men tastenderwijze moeten voortschrijden, langs overwegingen en het controleerende experiment.

De eerste en door mij veroordeelde werkwijze demonstreert een geval van „voreiliges Generaliseren” zooals *Adolf Mayer* een dergelijke wijze van werken noemt.

Een ander gevaar, dat ons bedreigt ook voortvloeiend uit een verschil in werkmethode, met als gevolg een uiteengaan der gezichtspunten mag niet onaangeroerd blijven en kan aan hetzelfde kalktoestands-onderzoek worden toegelicht; het is een voorbeeld van het tegen-gestelde, van „vertraagde activiteit". Er is n.l. een richting, die meent, dat er nog veel te weinig dezer zaken in wezen bekend is, om ze nu reeds in de practijk te mogen toepassen; ze acht het propageeren er van praematuur. Door het min of meer gebrekkige in de oorzakenkennis der weergegeven verschijnselen wenscht men eerst een grondig wetenschappelijk onderzoek.

Deze opvatting niet zelden voorgesteld als een uiting van bescheidenheid is in mijn oogen meer de uiting van een, met een tint van wijsheid gekleurd, onvermogen. In het begin van ons kalktoestands-onderzoek hebben wij vaak met die meening gebotst en nog hoort men ze bij het onderzoek voor de kleigronden noemen. Een zoo krasse kwalificatie van dit standpunt moet wel door zwaarwegende en practische argumenten gestaafd kunnen worden, om ze te doen aanvaarden.

M.i. worden die argumenten in de beide volgende punten gevonden.

Ten eerste: het is niet waar, dat men zoo weinig van de kalktoestandskwestie afweet; men weet er integendeel zeer veel van af. Bedoelt de bedachtzaam tegenstrevende richting, dat de verschijnselen in hun wezen niet verklaard zijn, dan heeft ze gelijk, maar ze trekt verkeerde consequenties. Het vele, dat wij er van af weten, wordt door de practijk aangebracht en dat is, dat door het in toepassing gebrachte regime, grove fouten, die de practijk jaar in jaar uit begaat, weggewerkt of verminderd kunnen worden en dat de opbrengsten der gewassen er door kunnen vermeerderen. De landbouw ondervindt geldelijke voordeelen er van!

Ten tweede: de meening om eerst het wetenschappelijk onderzoek af te moeten wachten, werkt remmend op de progressie der wetenschap zelf. Immers juist door de toepassing verzamelt men de voor dat wetenschappelijk onderzoek zoo noodige gegevens en differentiaties. Zooals men ziet, ook hier weer ligt het verschil in de uitgangspunten. Speciaal moest ik tegen de hier gewraakte opvatting opkomen, omdat ze m.i. door het twijfelend karakter verlamvend werkt en niets is gevaarlijker in een vak als het onze, dat in eindeloos zoeken en probeeren de beste weg der vooruitgang moet vinden, dan verlamming van het initiatief door twijfel of hypercritiek.

En telkens wanniër ik er tegen vecht denk ik aan de meesterlijke lithografie van *Daumier*: „Les médecins discutent et le malade succombe”. Hecht men aan de satire der karikatuur geen waarde, dan wijs ik op *Goethe's* wijze opmerking: „Die lebhaftige Frage nach der Ursache ist schädlich”. Inderdaad: zou men een geneesmiddel niet aanwenden omdat men er de werking niet van kent, of omdat het in sommige gevallen faalt?

Ik vermeld deze zaken hier niet om de polemische zijde er van, doch omdat ze zoo scherp de meeningsverschillen adstrueeren, die ik beschrijven wilde. Ook bij andere onderwerpen zijn ze te vinden en de litteratuur is er vol van. Men denke slechts aan den strijd over de stikstofvoeding, de talloze pogingen om de voedselvoorraden door extractie met zuren te bepalen, de eindeloze slibanalysen etc.

De beide hier aangehaalde gevaren, die ik het grootst acht, zijn uitersten, het eerste van ongetoetsten arbeid uit de eenzijdigheid van het specialisme ontstaan, het laatste geboren uit hyperbedachtzaamheid met verontachtzaming van het practische doel. Ze kunnen worden vermeden of liever in evenwicht gebracht worden, door bij elke overweging en afleiding, die men verplicht is te maken, zich af te vragen, of er niet een experiment mogelijk is, dat in staat zal zijn die overwegingen te bevestigen of te weerleggen en zoo moet men in gestadige afwisseling van experiment en hypothese voet voor voet vooruitkomen.

Gebruik elk middel als het practische voordeelen brengt, ook al kent ge zijn werking in wezen niet. De toepassing er van zal nieuwe ervaring geven en nieuwe differentiaties aan het licht brengen.

Feitelijk hebben wij voor deze werkwijze een uitnemend voorbeeld in een andere wetenschap, ik bedoel de medische. Dat wij vroeger reeds kennis maakten met begrippen als „bodemziekte” en „pathologische honger” was reeds een vooruitloopen op die overeenkomst. Inderdaad de landbouwscheikunde zal in de toekomst een „klinische” wetenschap moeten zijn. Evenzoo als de medicus verplicht is om de verschijnselen van het zieke en 't gezonde lichaam aan het ziekbed en in de kliniek te bestudeeren, evenzoo zal de landbouwscheikundige zijn onderzoekingsmateriaal op het veld moeten zoeken en daar zijn overwegingen toetsen. En daarbij is het laboratorium natuurlijk de onmisbare steun.

En nu het program der toekomst.

Voorspellingen te doen, over de werkrichting is wellicht gewaagd, maar zouden wij zoover mistasten, wanneer wij ook dan de studie van de plantenvoeding, dus van de bemesting de belangrijkste krachten tot zich zullen zien trekken? De kunstmest-industrie breidt zich steeds uit, niet enkel wat de quantiteit der productie betreft, maar ook wat de kwaliteit aangaat. Vooral de stikstofindustrie heeft ons aan nieuwe verbindingen geholpen.

De industrieën beginnen hoe langer hoe meer te breken met de oude gewoonte om hun product enkel als handelsobject te beschouwen. Er heeft onderzoek plaats door proefveldaanleg en in het laboratorium. De laboratoria van het kalisyndicaat en die van de I. G. Farbenindustrie hebben reeds voortreffelijke onderzoekingen verricht; ik denk hierbij o.a. aan die over de kaliwerking als vervanging van den invloed van het licht.

Opmerkelijk echter is, dat die industrieën zoo sterk eenzijdig gesplitst zijn in kali-, fosforzuur en stikstofrichting, die ieder voor zijn product opkomt.

Hoewel het op het eerste gezicht zonderling schijnt een zoo sterke specialisatie te zien functioneeren, komt mij die toch ook in wetenschappelijk opzicht van belang voor en zoo zie ik in de naaste toekomst zelfs in onze wetenschap zich kali-, fosforzuur- en stikstofspecialisten vormen.

Aan de beschrijving van de geschiedenis van het kaliumion, heeft de landbouw reeds thans groote behoefte; de kalibemesting is in een impasse geraakt. De consulent *Kok* toch vond, dat bij de aardappelcultuur een overmaat van kali schaadt en met name de zetmeelproductie vermindert. De bewijzen, dat een tekort het behalen van een maximum opbrengst belet, zijn legio, waaruit opgemaakt kan worden, dat de kalivoorraad in den grond een veel scherper functioneerende factor is dan men tot nog toe wist. Proeven van *Kok* en *Wind* in Groningen en Overijsel hebben dat reeds bewezen. En zoo zal het noodig zijn ook ten opzichte van het kalium de grenzen van een „kalitoestand” af te bakenen.

Een „stikstoftoestand” bestaat ongetwijfeld eveneens, en voor de bepaling van den fosforzuurtoestand hoopt het bedrijfslaboratorium voor grondonderzoek binnenkort praktische voorstellen te kunnen doen.

De pogingen van *Mitscherlich* en *Neubauer* om de kali-

fosforzuur- en stikstofbehoefte van den grond met een grootere graad van nauwkeurigheid te omgrenzen gaan reeds in die richting en hoe meer ik mij in hun werk verdiep, hoe beter ik begrijp dat een specialisatie in den juist genoemden zin onvermijdelijk is.

Nu zal men kunnen vragen, of dan werkelijk de samenleving zooveel van de landbouwscheikunde zal gaan eischen, dat zij in de toekomst haar arbeid ziet uitgebreid? Is er dan, afgezien van het wetenschappelijk belang en van het op zich zelf loffelijk streven om de productiviteit van den bodem te verhoogen eigenlijk wel reden om nu reeds aan die toekomst zooveel gedachten te wijden? Is er dan nood? Moeten wij ons op verhoogde werkzaamheid gaan voorbereiden?

Ik geloof van wel, de toekomst zie ik niet licht in. Ik herinner er aan, dat Nederland voor 150-millioen aan landbouwgrondstoffen importeert en dat op de handelsbalans voor 700-millioen aan landbouwexport voorkomt.

Wanneer wij voorts de groote kapitalen beschouwen, die in de Indische culturen gestoken zijn, en Java zien als de groote suikerleverancier, die zware concurrentie op de wereldmarkt heeft te doorstaan en brengt dan lijkt het mij toch van het opperste belang om er voor te zorgen, dat de landbouwscheikunde in haar gebied wakker blijft en dat ze tracht van de onvermijdelijke import-uitgaven die de exporteerende cultuurgebieden zich moeten getroosten een zoo hoog mogelijk rendement te verkrijgen, of wellicht door rationeele besparing in het bedrijf die uitgaven te verminderen.

Mogelijk zal, - om bij de Indische suiker te blijven, - de kweeker, die schitterende resultaten heeft bereikt, een oogenblik kunnen herademen van zijn ingespannen arbeid en de periode van rust, noodig voor nieuwe voorbereiding, doen vullen met arbeid van den landbouwscheikundige om de productie van zijn rietsoorten een nog fraaiier figuur te doen slaan. Blijkens de litteratuur is er in Indië allerwegen nieuw leven in deze richting.

En om bij 't eigen land te blijven, daar is de productie nog bijlange niet op peil. Ik denk aan het verbijsterende feit, dat de kali-maatschappij uitgestrekte oppervlakten vond op ouden kleigrond, waar nog, - onontdekt -, kaliarmoede heerscht, verder aan ons zoo stiefmoederlijk bedeed grasland. Doch daarachter staat een nog veel gewichtiger zaak. Wij met onzen grooten export zijn afhankelijk van factoren, die buiten onzen invloed staan.

Wij zijn aan de markt, waar concurrentie heerscht, gebonden en een eerste eisch is om de producten daar te brengen van hoge kwaliteit, met zoo gering mogelijke kosten verkregen. Wanneer het onheil ons zou overkomen, dat het buitenland de grenzen sloot of den invoer ging belemmeren, om de eigen productie op hoog peil te brengen, moet in Nederland een organisatie van deskundigen klaar staan, die de techniek volkomen beheerscht en die in staat is om de productie door intensievere werkmethoden billijker te maken, teneinde verder gelegen markten te zoeken of aan de belemmeringen weerstand te bieden.

Ja, ik meen, dat de tijd om van de „beteekenis” in abstracten zin van onze wetenschap te spreken voorbij is, en dat veeleer de landbouwscheikunde een taak is opgelegd, een plicht ten opzichte van de samenleving.

EDEL GROOTACHTBARE HEEREN, CURATOREN DEZER HOOGESCHOOL.

Het ambt, waarvoor gij mij ter benoeming hebt voorgedragen, aanvaard ik in het volle besef, van de verantwoordelijkheid. Voor dit vertrouwen in mij ben ik U dankbaar.

Hoe ik mijn arbeid zal opvatten heb ik uitgesproken en dat de samenleving de schooling van voortreffelijke landbouwscheikundigen eischen zal, meen ik te hebben aangetoond. Ik beloof U, dit werk met al de mij beschikbare krachten te zullen verrichten.

De inrichting, waarvan ik het beheer van mijn hooggeëerden voorganger overneem, heeft, dank zij zijn werk, een lange en roemrijke geschiedenis achter den rug. De vraag of die inrichting nog weer de zware lasten van een nieuwe werkzaamheid zal kunnen torsen, - een werkzaamheid, waaraan zooals ik uitlegde voor het heden en toekomst andere eischen zullen worden gesteld, - heb ik nog niet beantwoord. Ik zelf vraag U ook nu nog niets; eerst wil ik mij in mijn betrekking oriënteren en het terrein verkennen, maar wanneer mijn meening gevestigd is over het al of niet doelmatige der bestaande inrichting, dan hoop ik, dat U mij Uw steun zult willen geven, voor datgene wat noodig zal zijn voor de vorming van de jonge menschen, van wie in de toekomst de samenleving bekwaamheid en activiteit eischt. Met vertrouwen

ga ik die toekomst tegemoet, immers de wijze waarop gij mij reeds bij het uitspreken van enkele wenschen tegemoet gekomen zijt, is voor mij een groote steun bij een moeilijk begin.

HOOGGELEERDE PROFESSOREN.

Het zal mij moeilijk vallen om de plaats in te nemen, door mijn voorganger gemaakt en zoo talrijke jaren op een zeer bijzondere wijze bekleed. Ik hoop dat gij mij den steun, die ik in mijn ambt zoozeer behoef, niet zult onthouden.

Hooggeleerde Aberson. Ik weet dat het Uw wensch is geweest, dat ik Uw opvolger zou worden. Dat ik het gewaagd heb, toen de benoeming kwam die aan te nemen, vindt mede zijn oorsprong in Uw verzekering mij met raad en daad ter zijde te zullen blijven staan. Dat gij Uw krachten beschikbaar stelde na ommekomst van Uw wettigen diensttijd, om mij ruimer gelegenheid te geven ander werk af te maken en het nieuwe voor te bereiden, bewijst, dat gij Uw werk een warm hart toedraagt.

Ik weet, dat gij, na al hetgeen, wat tot U in de November-huldiging is gesproken, liever geen loftuiting meer hooren wilt; laat ik U dan enkel de verzekering geven, dat het mijn ernstig streven zal zijn het door U begonnen levenswerk voort te zetten, opdat de landbouwscheikunde bloeie - U ter eere en het land tot nut.

Hooggeleerde Olivier. Onze arbeidssferen doordringen elkaar op verschillende punten; ik hoop menigmaal op Uw rijpe ervaring een beroep te mogen doen en stel mij voor, dat onze samenwerking op de aangenaamste wijze zal tot stand komen.

Hooggeleerde Elema. Ook Uw steun zal ik menigmaal behoeven; gij waart tot op zekere hoogte mijn leermeester. Op vele excursies met U en voorgelicht door Uwe om hun korte duidelijkheid zoo bekende antwoorden in het Drentsche landbouwblad, heb ik een groot deel van de kennis der praktijk opgedaan. Ik hoop, dat ik nog vele malen van Uw kennis zal mogen profiteren.

Hooggeleerde Collega's wier werkgebied het mijne meermalen kruisen zal, - ik hoop dat onze samenwerking een hartelijke zal mogen worden.

Hooggeleerde Hoogwerff, hoewel Gij niet mijn leermeester waart, in den eigenlijken zin van het woord, kwam ik reeds vroeg met U in aanraking en mocht ik in ruime mate van Uw raad en steun profiteeren.

Later hebt Gij, door Uw invloed bij de organisatie der proefstations, ook aan mijn werk richting helpen geven.

Het is mij dan ook een groot genoegen U van deze plaats dank te mogen zeggen voor al hetgeen Gij deed voor de landbouwscheikunde en daardoor voor den Nederlandschen Landbouw.

Hooggeleerde Sjollema, Gij waart mijn eerste leermeester in de praktijk van de landbouwscheikunde en ik denk met groot genoegen terug aan de dagen toen wij samen het veld in trokken en ik onder Uw leiding de moeilijkheden leerde aanvatten, die de praktijk ons bood.

Uw voorbeeld van aanpakken heeft een belangrijke invloed op mijn vorming gehad.

MIJNE HEEREN BESTUURSLEDEN VAN DE VEREENIGING TOT EXPLOITATIE VAN HET BEDRIJFSLABORATORIUM VOOR GRONDONDERZOEK.

Het heeft U wellicht verwonderd, dat ik in mijn rede niet eerder bij ons bedrijfslaboratorium heb stil gestaan. Ik heb het opzettelijk uitgesteld tot dit moment. Ons laboratorium is nog van jongen datum, maar ik geloof, dat het reeds een vaste plaats in de organisatie van het landbouwscheikundig onderzoek inneemt.

Gij weet, dat ik steeds een voorstander ben geweest van een inniger combinatie tusschen landbouwpraktijk en onderzoeker, dan vóór 1927 in ons land bestond. Ik meende, dat wanneer practicus en onderzoeker samen een deel van het onderzoek begonnen en dat, wanneer de mannen uit den landbouw de leiding konden nemen in een nieuwe organisatie, men vlugger zou doordringen in de moeilijkheden der bedrijven dan anders mogelijk was m.a.w.: ik wilde een werkelijk „bedrijfslaboratorium” zien ontstaan.

Dat gij het aangedurfd hebt, om dit geheel nieuwe idee te steunen en het initiatief genomen hebt om dat bedrijfslaboratorium te stichten is voor mij een zeldzame voldoening geweest.

De hulp daarbij ontvangen van de Commissie van Advies voor de proefstations speciaal van eenigen harer leden, en tenslotte

maar niet het minst de royale sympathie die wij van zijne Excellentie, den Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw, mochten ondervinden, hebben het idee geheel verwezenlijkt. Ik beschouw dit als een evenement in de organisatie van het landbouwkundig onderzoek.

Wij hebben nu ruim een jaar gewerkt, en ik verklaar gaarne dat dit jaar heeft behoord tot de besten van mijn leven. Uw tegemoetkoming tegenover mij, het vertrouwen in de zaak heeft vele moeilijkheden goed gemaakt van vroegere jaren. Voor mij zijt ge geweest de denkbaar beste chefs en ik heb Uw vlotte wijze van zaken doen, moeilijkheden oplossen en nieuwigheden beginnen als een weldaad ondervonden. Een weldaad, die ik mijn leerlingen voor de toekomst als het beste wat zij kunnen ondervinden, wil voorhouden.

Buitengewoon hoog wordt het door mij geschat, dat gij mij, hoewel er een bindend contract tusschen ons bestond, hebt laten gaan en een vorm hebt weten te vinden, om mij aan Uw vereeniging verbonden te houden. Daarin zie ik een hernieuwd bewijs van Uw vertrouwen in mij. In dit contact ligt een bron van voordeel voor de Hoogeschool. Ik hoop, dat menig leerling in Uw laboratorium zal mogen werken en daar ervaring opdoen. Het is een centrum, een kliniek, waarin vele ziektegevallen zijn te bestudeeren.

Waarlijk de tegenstanders van Uw mooie schepping beseffen te weinig op hoe 'n voortreffelijke wijze hier praktijk en wetenschap bijeen zijn gebracht.

DAMES EN HEEREN MEDEWERKERS VAN DE 2DE AFDEELING VAN HET PROEFSTATION EN VAN HET BEDRIJFSLABORATORIUM.

Van U heb ik met moeite afscheid genomen. Wanneer het werk, onder mijn leiding uitgevoerd, succes heeft gehad is dat voor het grootste deel aan U te danken.

Tusschen ons is nooit eenige moeilijkheid geweest; mag ik soms veel van Uw arbeidskracht gevraagd hebben, het was voor een hoog doel en dat hebt ge altijd op voortreffelijke wijze weten te beseffen. Voor alles wat ge voor mij gedaan hebt, zeg ik U dank.

DAMES EN HEEREN STUDENTEN.

Dat ik het laatst tot U spreek, ligt in de officieele orde der dingen, maar ik verheug mij er over, omdat hetgeen, wat ik tot U te zeggen heb, de laatste klank heeft.

Mijn opvatting over de landbouwscheikunde hebt ge leeren kennen; ge weet dus dat er alom werk wacht. Werk, dat niet geschieden kan zonder Uw medewerking, eerst aan de Hoogeschool later in de praktijk van Uw leven. Dat de arbeid moeilijk zal zijn staat vast, doch ik acht dit een geluk; des te meer eer is er te behalen bij het welslagen.

Ik noemde in mijn rede de eischen van veelzijdigheid, die aan Uw opleiding zijn gesteld; de vele namen van Nederlandsche landbouwkundigen, oud-leerlingen dezer Hoogeschool, die ik vermelden kon, bewijzen, dat de Hoogeschool er ten volle op berekend is uitnemende mannen aan de maatschappij af te leveren. Dat is een hoopvol verschijnsel voor Uw toekomst.

Ik hoop bij de opleiding U even gemakkelijk te doen thuis voelen op het veld, te midden der boeren en werkers voor hun dagelijksch bestaan, als in het laboratorium bij boeken en reageerbuizen. Die beide arbeidsgebieden zullen Uw initiatief moeten prikkelen.

In hoeverre ik U daarbij tot steun zal kunnen zijn, moet de toekomst leeren.

Een geleerde in den zin van een „weter” zult gij in mij niet vinden, mogelijk zal ik U soms onwetend voorkomen, - doch U zult in mij den „zoeker” vinden - iemand, die als hij iets niet weet, er op uit is, de wegen te ontdekken om het te weten. Dit laatste acht ik een gewichtig beginsel, het zal mijn streven zijn, dat beginsel met U in toepassing te brengen, daarbij zal ik veel aan U moeten overlaten. Van mij krijgt ge het compas en de oefening, de vaart zelf gaat voor Uw verantwoordelijkheid.

Wanneer gij eenmaal als ingenieur de wereld in zult gaan, zult ge bemerken, dat gij door Uw kennis niet de vermogens hebt ontvangen, om als het ware met een hefboom de moeilijkheden, die U in den weg komen, opzij te zetten; daarvoor zijn andere middelen noodig. Noem ze practische zin, de capaciteit om buiten de conventioneele wegen om, de kern der moeilijkheden te zoeken, scherpe reactie op indrukken met sterk combinatie vermogen, - hoe dan ook, - de waarde van die kostelijke eigenschappen hoop ik U tijdens de werkzaamheden te kunnen toonen.

En bij dit alles hebben wij, U en ik, één gemeenschappelijke plicht: de naam van de Hoogeschool hoog te houden.

Ik heb gezegd.