

WISSELWERKINGEN
TUSSEN LANDBOUWKUNDIGE EN
PLANTKUNDIGE ONDERZOEKINGEN

OPENBARE LES

GEHOUDEN BIJ HET AANVAARDEN
VAN EEN LEEROPDRACHT IN DE
BOTANISCHE AGRONOMIE AAN DE
RIJKSUNIVERSITEIT TE GRONINGEN
OP DINSDAG 14 NOVEMBER 1950

DOOR

Dr F. VAN DER PAAUW

J. B. WOLTERS — GRONINGEN, DJAKARTA — 1950

Albert

Zeer Geachte Toehoorders,

Het leven van de boer is van oudsher doortrokken geweest van het besef, dat zijn arbeid deel uitmaakt van de natuur. Wat hij ook met kennis en beleid mocht ondernemen, het ging steeds vergezeld van de gedachte, dat het welslagen van zijn werken niet in eigen hand ligt. Deze ervaring van generaties, die zo anders is dan de ondervindingen, die bij industriële arbeid worden opgedaan, heeft zijn stempel gezet op het karakter van de boer en heeft zowel geleid tot de trek van stoere volharding, als tot een vrome aanvaarding van de goede en kwade gaven van het leven.

Deze wisselvalligheid van de uitkomst van de boerenarbeid vormt een landbouwkundig probleem bij uitstek. In de behandeling van dit vraagstuk is de laatste tijden belangrijke vooruitgang geboekt. Er is een dieper inzicht verkregen, dat de werking van de verschillende factoren niet met het resultaat van een optelsom gelijk staat, maar dat de werking van elke factor afhankelijk is van de constellatie van de overige factoren. Bovendien zijn methoden uitgewerkt, waardoor het mogelijk is geworden de factoren in onderlinge wisselwerking te bestuderen.

De betekenis van deze methoden is van algemene aard. Zij zijn niet alleen van belang voor de oplossing van zuiver landbouwkundige vraagstukken, maar naar mij voorkomt ook in alle gevallen waarin naar de invloed van een factor, die in zijn werking onder de invloed staat van andere factoren, een onderzoek wordt ingesteld. Zij zijn het daarom, zoals ik straks nader zal betogen, ook voor de biologie.

Voordat wij hiertoe echter overgaan, willen wij het beeld van een wisselwerking, het afhankelijk zijn van de werking van de een van de werking van een ander, ook eens een keer toepassen op de onderlinge betrekkingen, die er bestaan tussen twee naverwante wetenschappen, als de plantkunde en die tak van de landbouwwetenschap, die zich speciaal op de bestudering van de gewassen heeft toegelegd. Wij zien hier ontwikkelingslijnen, die niet meer geheel onafhankelijk

van elkaar verlopen en die zeker in de toekomst een steeds grotere verstrengeling zullen vertonen, zodat zowel de ontwikkeling van de plantkunde als van de landbouwkunde in toenemende mate afhankelijk zal worden van de in de andere wetenschap bereikte resultaten.

Dat beide wetenschappen, die zich, zij het met een verschillende probleemstelling, op de levensverrichtingen van planten bezinnen, velerlei aanrakingspunten hebben en ook reeds in het verleden hebben gehad, is boven twijfel, al gaat het wellicht wat ver om in dit verband reeds van een wisselwerking te spreken. Was het niet een plantenfysiologisch inzicht, zij het dan dat het door de grote chemicus *Justus von Liebig* werd uitgesproken, dat de voeding van de planten door de bodem verzorgd wordt, waaraan deze alleen de voor hun opbouw benodigde mineralen ontleen? Deze conclusie heeft geleid tot de ontwikkeling van de bemestingsleer en de praktische toepassing van kunstmeststoffen, welke tegenwoordig de basis van de landbouw vormen en zonder welke in de steeds groeiende voedselbehoefte van de mensheid niet meer kan worden voorzien. En waren het niet anderzijds de praktische ervaringen, die bij het fokken en kweken van nieuwe rassen verkregen zijn, die belangrijk hebben bijgedragen tot de opstelling van *Darwin's* evolutietheorie, die niet alleen voor de biologie, maar voor het gehele geestelijk leven van de mensheid van de grootste betekenis is geweest?

Veel belangrijker en intensiever zal dit contact zijn, als het niet zal blijven bij een blote uitwisseling van ervaringen, maar als de in deze wetenschappen ontwikkelde methoden op beide gebieden worden toegepast, zodat het beeld van een onderlinge wisselwerking eerst met recht toepasselijk wordt. Wij zullen nu trachten ons het verschil en de overeenstemming iets duidelijker voor ogen te stellen.

Een verschil tussen beide wetenschappen ligt in de doelstelling. De plantkundige heeft voor de plant een zuiver theoretische belangstelling. Het interesse van de landbouwkundige is echter ondergeschikt aan de belangstelling voor de landbouw in zijn geheel, als een maatschappelijk en economisch verschijnsel. Hoewel deze landbouwkundige belangstelling voor de plant zeer zeker ook zuiver theoretische elementen bevat, is het toch ongetwijfeld waar, dat dit interesse een krachtige impuls ontvangt uit de behoeften van de landbouwpraktijk aan landbouwkundige kennis en voorlichting. Talrijke landbouwkundige onderzoekingen hebben daarom een direct of een iets verder verwijderd praktisch doel. De theoretische inslag is echter aanwezig en het werkelijke verschil tussen beide weten-

schappen is veel minder groot, dan het soms gesteld wordt. Evenals de landbouwkunde zijn theoretische problemen stelt, zijn verscheidene plantkundige onderzoekingen niet geheel vrij van praktische bedoelingen. Interessant is de sterke vermenging, die vooral in de Verenigde Staten heeft plaats gevonden. Ik heb me eens de moeite gegeven om na te gaan, welk aandeel van de publicaties, verenigd in de, willekeurig voor dit doel gekozen, recente 24e band van het Amerikaanse Tijdschrift *Plant Physiology* beslist tot de agronomisch botanische groep zouden moeten worden gerekend. Dit gaf het verrassende resultaat, dat dit zonder twijfel bij 34 van een totaal van 66 mededelingen, dus iets meer dan de helft, het geval is. Toch heb ik zeer schappelijk gerekend en telde b.v. een onderzoek over het verloop van de koolzuurassimilatie bij een appelboom, en een ander over de groei en ontwikkeling van de augurk, wegens de theoretische probleemstelling, tot de fysiologische groep. Van deze laatste waren er niet meer dan 13 publicaties, waar een praktische bedoeling niet duidelijk aanwezig was of slechts in een ver verwijderd verschiet lag!

Een ander zeer belangrijk verschilpunt tussen veel botanisch en agronomisch werk bestaat in de sterk analytische inslag van de plantenfysiologie, terwijl de landbouwkunde daarentegen in sterkere mate tot synthese neigt. Bij plantenfysiologisch onderzoek wordt één bepaald levensverschijnsel vaak afzonderlijk beschouwd en aan een diepgaande analyse onderworpen. Het spreekt echter vanzelf, dat een steeds voortgaande ontleding geenszins als het einddoel van een biologische wetenschap kan worden beschouwd, maar dat wel degelijk ook inzicht in het verband met andere levensprocessen wordt verlangd. In tegenstelling tot de sterk analytische botanie staat bij het landbouwkundige onderzoek de belangstelling voor het oogstproduct centraal en alle factoren, ook de zuiver plantkundige, zullen steeds gewaardeerd worden naar hun betekenis voor de oogst, die het economisch waardevolle eindproduct is. Deze oogst is echter tegelijkertijd, althans in de vele gevallen, waarin in de vorm van zaad, bollen of knollen of gehele planten wordt geoogst, het eindproduct van een *botanische* ontwikkeling en elke waardering van de betekenis van botanische factoren of processen uit een landbouwkundig oogpunt heeft daarom ook botanisch belang.

Hierdoor ontstaat een grote verwantschap tussen beide wetenschappen. Wat echter in de biologie vaak slechts een ver verwijderd ideaal is, is bij het landbouwkundig onderzoek een dwingende nood-

zakelijkheid. Dit maakt de landbouwwetenschap ook daarom voor biologen zo interessant, omdat men zich principiëel niet in een schier eindeloze analyse verliest, maar zowel de enkelvoudige factoren als bepaalde levensprocessen steeds tracht te beoordelen naar de betekenis, die zij hebben voor het tot stand komen van het eindproduct van de levenscyclus.

Ik zal trachten dit aan het onderscheid in probleemstelling ten aanzien van de behandeling van eenzelfde vraagstuk iets nader te verduidelijken.

Voor de botanische physioloog zijn alle onderdelen van een fysiologisch proces, die kunnen leiden tot een begrip van het mechanisme, even belangrijk. Nemen wij de waterhuishouding als voorbeeld, dan gaat de belangstelling in de eerste plaats uit naar de opname door de wortel, de doorlaatbaarheid en geleidbaarheid van water door de wortels, naar de door de wortels uitgeoefende worteldruk, het transport in de vaten, de verdamping in de bladen en de regelende functie, die de huidmondjes hierbij vervullen.

De landbouwkundige legt echter het accent op andere kanten van het vraagstuk. Hem interesseren in dit verband vooral de hoeveelheid water, die beschikbaar moet zijn, om een volledige oogst te waarborgen en welke verdeling van het water over de gehele groeitijd het gunstigst is. Verder de reacties van de plant op waterovermaat of -tekort en de nadelige gevolgen hiervan voor de oogst. Wat betekent water in verschillende stadia van ontwikkeling en in hoeverre kunnen aanpassingen optreden? Details, zoals de gedragingen van de huidmondjes, zullen hem slechts dan volledig interesseren, als het zou blijken, dat het waterverbruik van een gewas te velde van deze regelende functies afhankelijk zou zijn, of als b.v. rasverschillen ten aanzien van de waterbehoefte hierdoor begrijpelijk zouden worden. Indien het echter waar zou zijn dat, zoals de Engelse onderzoeker *Penman* van mening is, de voor verdamping beschikbare energie de overwegende beperkende factor voor de verdamping van een gesloten bestand is, en de fysiologische regelende factoren van ondergeschikt belang zijn, dan zullen deze factoren — althans in de gevallen die betrekking hebben op een gesloten bestand — wegens hun geringere betekenis voor het eindresultaat in de belangstelling van de landbouwkundige op de achtergrond geraken.

Het is dus niet zo zeer, of althans niet overwegend, de vraag „hoe het gaat”, die de landbouwkundige in de eerste plaats interesseert,

maar eerder de teleologische vraag welke betekenis elk onderdeel heeft in het tot stand komen van het geheel. De vraag naar de causale samenhang komt pas aan de orde, als fundamentele kennis van een onderdeel van belang wordt voor de hantering van het geheel. Het is echter duidelijk, dat zuiver met een theoretisch doel opgezette botanische onderzoekingen dadelijk van toepassing kunnen worden voor de landbouwkunde, als het bestudeerde verschijnsel van betekenis blijkt te zijn voor het tot stand komen van de oogst. Het woord „oogst” moet hier dan zeer ruim worden genomen, niet alleen het kwantum, maar ook kwalitatieve eigenschappen worden bedoeld. Om deze reden zal elke botanische vondst in potentie van belang zijn voor het landbouwkundige onderzoek en aanknopingspunten kunnen leveren. Hiervan zouden zonder moeite voorbeelden kunnen worden gegeven; ik noem slechts de in korte tijd ontstane toepassing van groeistoffen op velerlei gebied in de praktijk. De ontdekking en isolatie van groeistoffen heeft pas een goede twintig jaren geleden plaatsgevonden en is voortgekomen uit zuiver theoretisch onderzoek van de groei, waaraan gedurende tientallen van jaren in botanische laboratoria was gewerkt.

Anderzijds leiden de uit landbouwkundige belangstelling gestelde vragen eveneens tot kennis, die voor de plantkunde van direct belang is. Het is zelfs zo, dat deze *inzicht kunnen verschaffen* in zuiver botanische problemen en er in het algemeen toe zullen bijdragen dat resultaten van detailonderzoekingen in een wijder verband worden gezien.

Het lijkt mij in dit geval op zijn plaats om eens een voorbeeld te noemen van landbouwkundig onderzoek uit eigen kring, dat tot een verdere botanische vraagstelling kan nopen. Het is een bekend feit, dat de wijze, waarop de meststoffen in de grond worden gebracht en hiermee worden gemengd, een belangrijke invloed kan hebben op de groei van de gewassen en de oogstopbrengst. Deze invloed houdt verband met de ontwikkeling van het wortelstelsel. Het is een vraag van belang hoe dit zich door de grond verspreidt en op welke manier de meststoffen hiermee het best in contact kunnen worden gebracht. Deze vraag leidde collega *Dr M. A. J. Goedewagen* tot onderzoekingen, waarbij de meststoffen op verschillende wijze in de grond werden verdeeld. Plaatselijke ophoping deed sterke vertakking van het wortelstelsel op de bemeste plek ontstaan. Bovendien werd de wortelontwikkeling ook in andere niet bemeste lagen van de grond bevorderd. Pleksgewijze toediening van stikstof versterkte eveneens

de vertakking ter plaatse, maar bracht het wortelstelsel daarentegen niet in andere gedeelten van de bodem tot grotere ontwikkeling. Het gevolg van beide reacties is een verschillend vermogen om uit de grond stoffen op te nemen en de invloed, die dit vooral op de waterhuishouding van het gewas kan hebben, springt in het oog. Voor de landbouwkundige is het van betekenis welke gevolgen deze wijzigingen onder verschillende omstandigheden voor de oogst zullen hebben. Er steken in deze praktische resultaten echter ook zuiver botanische vraagstukken, namelijk hoe het mogelijk is, dat een pleksgewijze ophoping van voedingsstoffen, onverschillig of dit stikstof of fosfaat is, de plant tot een sterke plaatselijke vertakking van de wortels brengt en waarom dit in het ene geval tot een andere reactie van het gehele wortelstelsel leidt dan in het andere. Bij dit punt houdt de praktische onderzoeker in den regel op, maar de theoretisch geïnteresseerde ziet hier vragen van een algemeen belang.

Het zijn niet alleen de afzonderlijke levensprocessen, die in de landbouwkunde met het eindproduct in een onmiddellijk verband worden gebracht, maar hetzelfde geldt voor de afzonderlijke groeifactoren. In dit geval heeft men te maken met de vaststelling van correlaties en is men van het begrijpen van een oorzakelijk verband nog ver verwijderd. Toch is deze werkwijze onmisbaar en zonder twijfel van groot praktisch nut. De voorlichting zal van een vastgestelde correlatie, b.v. tussen de pH van de grond en de oogst-opbrengst, gebruik kunnen maken, en zal er naar streven, dat de als optimaal gevonden waarde van de pH algemeen in de praktijk verwerkelijkt wordt.

Toepassing van zuiver correlatieve kennis herbergt echter zeer grote gevaren als niet tevoren een zeker inzicht aanwezig is, waardoor een interpretatie van de correlatie kan worden gegeven, zodat deze als een functioneel verband kan worden gezien. Daarom is de vaststelling van blote relaties zeker geen einddoel in de landbouwwetenschap, maar vraagt elke correlatie een verklarend onderzoek, dat alleen langs botanische, chemische, resp. physische weg kan worden verricht. Aan deze landbouwkundige stof zullen de andere wetenschappen dus zeker aanleidingen tot eigen onderzoek ontlenen en dit is ook metterdaad al het geval.

Het is trouwens zeker onwaar, dat deze correlaties op zichzelf van geen belang zouden zijn voor diegenen, die zuivere natuurwetenschap beoefenen. Zo mag het toch een belangrijke kennis worden genoemd, als in kwantitatieve maat beschreven wordt welke

samenhang er tussen bepaalde groeifactoren en het eindproduct van de botanische ontwikkeling bestaat. Dit is in het bijzonder het geval, als vastgesteld kan worden onder welke condities een bepaald verband geldt en als een zekere mate van kennis verkregen is over regelmatigheden, die voor deze correlerende factoren van pas zijn. Het bekende vraagstuk van het ionenantagonisme, dat handelt over de invloed van de verhoudingen van de in de grond of in de bodemoplossing aanwezige ionen, berust feitelijk grotendeels op de vaststelling van correlaties tussen deze wisselende verhoudingen en de opbrengst. De reactie van de opbrengsten op de verhoudingen van de in de grond voorkomende ionen verschaffen een inzicht in de wetmatigheden van de stofopname en terecht hebben deze onderzoeken ook van botanische zijde, waar dit vraagstuk van een andere kant is aangepakt, grote belangstelling getrokken. Hier raken praktische problemen van plantenvoeding en bemesting en het theoretische probleem van het mechanisme van de ionenopname elkaar ten nauwste en vindt over en weer een bevruchtende invloed op het wederzijdse onderzoek plaats.

Het bijzondere belang voor de plantkunde bij dergelijke landbouwkundige onderzoeken ligt echter niet slechts in de resultaten, en de stimulans die deze voor het botanische onderzoek kunnen opleveren, maar vooral, zoals ik in het begin al opmerkte, in de bij het landbouwkundige werk ontwikkelde methoden, welke het mogelijk maken ingewikkelde systemen te ontleden. In Engeland is deze proefmethodiek sterk tot ontwikkeling gebracht aan het Proefstation Rothamsted, waardoor vooral de naam van *Fisher* bekend is geworden. In ons land zijn het de werkwijzen van mijn vroegere collega aan het Landbouwproefstation, *Ir W. C. Visser*, thans Hoofd van de Afdeling Onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst, die sterk de aandacht trekken. Het moet ook biologen, die zelf met de moeilijkheid worstelen om de rol, die bepaalde factoren in samengestelde systemen spelen, te ontwarren, toch wel heel wat zeggen, als ik vermeld, dat het aan mijn volgens de methoden van *Visser* werkende collega, *Ir Th. Ferrari*, is gelukt, om een dertiental factoren of factorencomplexen te onderscheiden, waartussen nog enkele interacties konden worden vastgesteld. De werking van deze factoren, die alle tezamen de opbrengsten van de in 1948 in de Bommelerwaard verbouwde aardappelen hebben bepaald, kon worden beschreven.

Bij dit onderzoek is uitgegaan van talrijke over het gehele gebied

verspreide kleine perceeltjes, welke tevoren doelbewust waren uitgekozen en waarvan de bemesting in eigen handen was gehouden, zodat naast grote verschillen in bodemeigenschappen ook verschillen in bemesting konden worden verwerkelijkt. Op deze wijze is een bonte variatie van factorencombinaties ontstaan. Het verband met de op deze veldjes bepaalde opbrengsten en deze factoren is daarna aan statistische analyse onderworpen met het genoemde resultaat.

Wat hier bereikt is, is geen blote vaststelling van het bestaan van correlaties tussen zekere samengestelde grootheden en de oogst, maar het belangrijke is dat de onderlinge correlaties van een factor met andere factoren, zoals b.v. de correlatie tussen het kaligehalte en het kleigehalte van de grond, werden doorbroken. De invloed van elke factor is dus bepaald met uitschakeling van de invloeden van andere hiermee gecorreleerde factoren. De invloed van kali is dus werkelijk de invloed van kali, waarbij de gelijktijdige invloed, die het met het kaligehalte gecorreleerde kleigehalte op de opbrengst heeft, is opgeheven.

Op het belang van deze wijze van werken voor de plantenphysiologie heb ik reeds eerder in een in het Vakblad voor Biologen verschenen artikel de aandacht gevestigd. Sedertdien is het mijzelf mogelijk geweest deze methode op bescheiden wijze op het gebied van de waterhuishouding toe te passen en het wil mij voorkomen, dat bij deze wijze van werken in sommige gevallen even belangwekkende en betrouwbare uitkomsten kunnen worden verkregen als bij menig in het laboratorium uitgevoerd onderzoek, waarbij soms met veel moeite min of meer constante condities zijn nagestreefd.

Hoewel dit onderzoek met buiten geplaatste, aan de invloeden van het weer blootgestelde potten, werd verricht, waarbij de verdamping door weging van de potten werd gemeten, kon de invloed van de factoren temperatuur, belichting en relatieve vochtigheid van de lucht elk afzonderlijk worden bepaald. De statistische bewerking van deze onder niet constante omstandigheden verrichte waarnemingen verschaft dus een inzicht over de werking van deze afzonderlijke factoren, op gelijke wijze alsof deze invloed bij constant houden van de overige factoren was bepaald.

Ik kan het niet anders dan toejuichen, dat ook elders dergelijke methoden in de plantenphysiologie beginnen door te dringen en denk hier in het bijzonder aan het werk van *Gregory* en talrijke medewerkers in Engeland, die de aan het landbouwkundig statistische onderzoek ontleende proeftechniek bij zuiver physiologische

onderzoekingen zijn gaan toepassen. De uitkomsten van dergelijke onderzoekingen zijn misschien in eerste aanleg meer beschrijvend dan verklarend. Zij hebben echter het duidelijke voordeel, dat zij in het licht stellen, hoe de uitkomsten van biologische onderzoekingen, evenals van landbouwkundige, sterk de invloed kunnen ondergaan van de omstandigheden, waaronder deze proeven zijn genomen. Tegen veel minitieuus onder constante voorwaarden verricht physiologisch onderzoek kan, zoal geen kritiek, dan toch zeker het vermaan worden gericht, dat zij verkregen zijn onder zeer bepaalde, in de natuur waarschijnlijk nimmer te voren verwezenlijkte condities, m.a.w. onder uitsluiting van vele mogelijke interacties, zodat aan de met zorg verkregen, zeer nauwkeurige uitkomsten toch een grotere of kleinere toevalligheid niet kan worden ontzegd.

Ditzelfde geldt ook voor de zeer belangrijke, op grootse wijze onder leiding van onze landgenoot *Dr F. W. Went* in Californië verrichte onderzoekingen, waarbij het gedrag van planten met behulp van speciaal voor dit doel gebouwde klimaatkassen bij verschillende factorencombinaties wordt onderzocht. Van hoe grote betekenis deze werkwijze ook moge zijn, zowel voor landbouwkundige als voor plantenphysiologische doeleinden, moet toch worden gezegd, dat de isolatie van een beperkt aantal factorencombinaties nog iets heel anders is dan de oneindige variatie van omstandigheden, die voorkomt in de natuur. Er liggen in de natuurlijk voorkomende variaties mogelijkheden om onderzoek te verrichten en ontdekkingen te doen, welke bij bewuste beperking tot de variatie van slechts enkele, tevoren uitgezochte factoren, geheel zouden kunnen worden verwaarloosd.

Indien wij het tevoren gezegde nu nog eens met een enkel woord samenvatten, dan kunnen wij zeggen dat de mogelijkheden, dat beide wetenschappen een zeer bevruchtende invloed op elkaar zullen uitoefenen, zeker aanwezig zijn en dat men voor de toekomst mag verwachten, dat een sterkere zin tot synthese in de botanie en een sterker vragen naar het waarom in de landbouwkunde, welke beide in de aard van de ontwikkeling liggen, een steeds meer naar elkaar toegroeien en wederzijds gebruik maken van resultaten en methoden tot gevolg moet hebben.

Evenwel, wetenschappen zijn geen op zichzelf werkende machten, maar zij leven in de hoofden van individuele mensen en men mag zich afvragen of de mogelijkheden tot uitwisseling van gedachten,

zo groot zijn, dat een gelukkige inwerking kan worden verwacht. Contactpunten zijn tijdschriften, verenigingen, instellingen van wetenschappelijk onderzoek en de universiteiten en hogescholen. Ik noemde reeds, dat in verschillende tijdschriften een vermenging van zuiver plantkundige en meer landbouwkundige publicaties begint plaats te grijpen, al kan dit van de in ons land verschijnende periodieken in het algemeen nog niet worden beweerd. Hoe belangrijk dit echter ook moge zijn in de vele grensgevallen, het kan niet worden gezegd, dat de beoefenaren van beide wetenschappen hierdoor alleen al gelegenheid zullen krijgen voldoende van de voortgang van het andere vak op de hoogte te blijven. Er blijft teveel, dat in meer gespecialiseerde tijdschriften wordt behandeld. Bovendien ontbreekt vaak de tijd om hiervan kennis te nemen.

De vakverenigingen zijn in ons land gescheiden, wat wellicht in de hand gewerkt is door de afzonderlijke behandeling van beide vakken aan de Universiteiten en de Landbouwhogeschool. Deze afscheiding van het landbouwkundig onderzoek van de Universiteiten is uit dit oogpunt wel heel ongunstig, hoewel gelukkig aan de Landbouwhogeschool het universitaire biologische element niet ontbreekt. De mogelijkheid om van het landbouwkundig onderzoek kennis te nemen is aan de Universiteiten niet groot en hoewel ik in dit gezelschap waarschijnlijk een open deur intrap, aarzel ik niet om dit ongewenst te noemen.

De gunstigste mogelijkheden tot een wisselwerking tussen biologen en landbouwkundigen treft men in Nederland waarschijnlijk aan de landbouwkundige instituten, waar als gevolg van een historische ontwikkeling vogels van diverse pluimage zijn samengebracht om gedeeltelijk specialistisch, maar toch vooral ook in onderlinge samenwerking en in teamverband, een gemeenschappelijke taak te volbrengen. Het is een ervaring, die naar ik vermoed velen, die aan deze instituten werkzaam zijn en de geest er van kennen, zullen beamen, dat het bijeen zijn van personen van verschillende studierichtingen een uitwisseling van gedachten tot stand brengt, die tot een grote verrijking leidt.

Er kan geen twijfel aan bestaan, dat de vaak van huis uit in de landbouw opgegroeide, en aan de Landbouwhogeschool op voortreffelijke wijze geschoolde landbouwkundige ingenieurs, in het algemeen de aangewezen personen zijn om aan het landbouwkundig onderzoek richting te geven. Dit betekent echter geenszins dat voor de universitair opgeleiden geen belangrijke plaats in het landbouw-

kundig onderzoek zou zijn weggelegd. Het verleden heeft dit ruimschoots bewezen, ik behoef slechts van een vorige generatie de namen *Sjollema*, *Hissink* en *O. de Vries*, te noemen, namen die in de Nederlandse landbouw klinken als een klok. Maar ook in de tegenwoordige tijd en in de toekomst zal naar mijn mening de behoefte aan academici blijven. Het volkomen belangeloze, zuiver wetenschappelijke en diepgaande onderzoek, zoals dit aan de Universiteiten wordt beoefend, geeft een methodische training in het objectief stellen en behandelen van problemen, die in de landbouwkundige wereld, waar particuliere subjectieve belangen elkaar vaak doorkruisen, van de grootste waarde is.

Bovendien leidt de voortdurende uitbreiding, welke aan het landbouwkundig onderzoek wordt gegeven, tot het uitwerken van vele op zichzelf staande problemen, die diepgaand onderzoek vereisen, waarvoor de academici naar belangstelling en bekwaamheid zeer geschikt zijn. Vooral biologen, maar ook chemici, zullen hier vraagstukken vinden, die in wezen zeer verwant zijn aan hun oorspronkelijke studierichting. Het spreekt vanzelf, dat hiermee niet gezegd wordt, dat ook sommige Wageningers met exacte zin hierin niet op hun plaats zouden zijn, maar het kan m.i. toch niet worden ontkend, dat de studierichting aan de Hogeschool in sterker mate op de praktische vraagstukken van de landbouw is toegespitst en de tijd, die gegeven kan worden aan de exacte wetenschappen niet te vergelijken is met de mogelijkheden van de Universiteiten.

Over de wenselijkheid van de aanwezigheid van universitair onderlegden in de landbouwkundige voorlichting zal wellicht minder verschil van mening bestaan, als over de mate, waarin aan deze categorie en aan het meer fundamentele onderzoek een plaats moet worden ingeruimd. Naar mijn mening kan men hier geen vaste richtlijn geven, maar zullen de aard van de problemen, die in een bepaald tijdvak aangepakt moeten worden, beslissend zijn. Deze groep zal steeds door de resultaten van zijn werk van het goed recht van de ingenomen plaats moeten getuigen.

Men zal dan echter aan het fundamentele onderzoek ook de kans moeten geven om tot volle ontplooiing te kunnen geraken. Hieraan wordt naar mijn mening niet altijd voldoende tegemoet gekomen. Er zal vooral voor gewaakt moeten worden, dat de instituten van onderzoek niet al te zeer bij de directe voorlichting worden betrokken, waardoor het fundamentele onderzoek in het gedrang zou kunnen geraken. Er wordt wel eens onvoldoende beseft,

dat dit onderzoek zijn eigen eisen stelt, die niet altijd gemakkelijk verenigbaar zijn met de snel wisselende actuele vraagstukken van de landbouwpraktijk. Om dit onderzoek zo te laten verlopen, dat het vruchtbaar kan zijn, is vóór alles continuïteit nodig en de mogelijkheid tot afzondering en concentratie, welke nu eenmaal voor het welslagen van wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk zijn.

Het moet in geen geval zo worden, dat de landbouwproefstations zich ontwikkelen tot voorlichtingsinstituten, waarin te veel energie wordt besteed aan het overbrengen van reeds aanwezige kennis in een voor de praktijk verteerbare vorm, maar waarin alleen in snipperuren nog iets aan onderzoek kan worden gedaan. Het gevaar hiervoor lijkt aanwezig. Aangezien aan de andere kant de eisen, die de voorlichting stelt, ook zeer zeker reëel zijn en het van groot belang is, dat de instituten temidden van de landbouwkundige vragen staan, zal men binnen de instituten steeds meer tot een arbeidsverdeling tussen de voorlichting verzorgende onderzoekers en degenen, die zich met fundamentele problemen bezig houden, moeten geraken. Dat deze laatsten, niet ter vervulling van eigen wetenschappelijke hobby's, maar ter ondersteuning van de andere categorie een wezenlijke en noodzakelijke taak te vervullen hebben, is mijn vaste overtuiging.

Het is niet erg, dat men het in den lande niet eens is over het gewicht, dat aan dit onderzoek moet worden toegekend. De resultaten van deze kant van het onderzoek zullen tenslotte bewijzend moeten zijn, dat de plaats, welke door het in belangrijke mate door universitair opgeleiden verrichte fundamentele onderzoek wordt ingenomen, ook uit praktisch oogpunt verantwoord is.

Een gezonde opbouw van de landbouwvoorlichtingsdienst vraagt dus een intensief contact tussen landbouwkundigen, biologen en chemici in eigen kring en wel in het bijzonder in de instituten voor onderzoek. Hier ligt voor sommigen onder U een taak te vervullen. Het gelukkige initiatief van de Vereniging voor Hoger Landbouwonderwijs opent reeds tijdens de studie de gelegenheid om van landbouwkundige problemen en methoden kennis te nemen, wat de academici zal kunnen sterken in de posities, die zij later zullen innemen.

Na deze korte en waarschijnlijk enigszins eenzijdige schets van de wisselwerkingen tussen agronomie en botanie en tussen botanici en agronomen rest mij het stellen van de vraag, of er nu werkelijk

nog plaats is voor een zelfstandig leervak tussen plant- en landbouwkunde. Zal dit dan agronomische botanie of botanische agronomie moeten heten? Om ook eens de mening van anderen te vernemen, zullen wij een tweetal Engelse leerboeken, die elk de naam *Agricultural Botany* dragen, ter hand nemen.

Het reeds in het jaar 1900 verschenen boek van *Percival*, hoogleraar in de agronomische botanie aan de universiteit te Reading, dat in 1943 een 8e druk beleefde, bestaat uit een aantal delen, waarvan de eerste zich weinig van een leerboek der algemene plantkunde onderscheiden. Pas het 23e en laatste hoofdstuk van het 3e, de physiologie behandelende deel, gaat over de oorsprong en het kweken van landbouwgewassen. Hierop volgt een 4e deel, waarin achtereenvolgens talrijke landbouwgewassen worden beschreven en korte aanwijzingen over de cultuur worden gegeven. Er volgen dan nog delen over onkruiden, zaden en plantenziekten.

Indien dit de inhoud van het vak is, dan zal ik een zeer slecht docent worden, want stellig zult U weinig van het opgenoemde van mij te horen krijgen. Veel aantrekkelijker is echter de opvatting van het boek van *Nelson*, lector in de agronomische botanie aan de universiteit te Edinburg, waarin elk algemeen gedeelte onmiddellijk wordt gevolgd door landbouwkundige toepassingen. Er is bewust naar gestreefd om de plantkunde in dienst van het landbouwkundige onderzoek te stellen.

In deze zelfde geest hoop ik mijn leeropdracht op te vatten, echter met dit belangrijke verschil, dat ik een omgekeerde taak heb te vervullen: het verspreiden van landbouwkundige kennis ten behoeve van het botanisch onderzoek en van botanici en andere belangstellenden. Daarom is de aanvankelijk door mij persoonlijk minder juist geachte naam, botanische agronomie, misschien nog niet zó slecht gekozen voor dit vak. Het zal echter duidelijk zijn, dat van een vastomlijnde stof en een voorstelling, van wat tot dit gebied gerekend moet worden, geen sprake kan zijn.

Mogelijk is, dat de vraag wat ik op deze colleges ten gehore zal moeten geven, mij nog wel eens een slapeloze nacht zal kunnen kosten. Het lijkt mij evenwel onwaarschijnlijk, dat de vraag of het behandelde tot de botanie of de agronomie, tot agronomische botanie, of misschien tot botanische agronomie zal moeten worden gerekend, de reden hiervan kan zijn. Ik zal mij immers kunnen troosten met een beroemd citaat: *What's in a name?*

Mijne Heren Curatoren dezer Universiteit,

Gaarne wil ik U mijn erkentelijkheid betuigen, dat U mij voor deze leeropdracht hebt voorgedragen. Het wordt door mij zeer gewaardeerd, dat bij deze, temidden van een bloeiend landbouwgewest gevestigde Universiteit, het besef levend is, dat kennis van de landbouw ook in het universitaire milieu op zijn plaats is. Ik verzeker U, dat ik naar beste krachten zal trachten deze kennis uit te dragen.

Mijne Heren Leden van de Raad van Bestuur van de Vereniging voor Hoger Landbouwonderwijs,

Het zal U uit de inhoud van mijn voordracht gebleken zijn, dat ik Uw streven om de landbouwkundige studie aan de Universiteit te bevorderen ten hoogste waardeer en dit zowel voor de opleiding van bepaalde groepen studenten als voor de ontwikkeling van de landbouwwetenschap in Nederland van groot belang acht. Ik beschouw het als een voorrecht persoonlijk een schakel te mogen zijn tussen het aan de Universiteit en het aan de landbouwkundige instituten verrichte onderzoek.

Hooggeleerde Arisz,

Dat ik door deze benoeming weer in de gelegenheid gesteld wordt, om nader in contact te komen met mijn oorspronkelijke studierichting, is mij een grote voldoening en in het bijzonder is dit het geval nu dit zal zijn door middel van Uw persoon en het door U geleide laboratorium. De aldaar met grote toewijding en volharding bestudeerde onderwerpen van de opname en het transport van de stof door de plant behoren zeker tot de groep, waarvan de resultaten ook voor de landbouwkunde van betekenis kunnen worden. Ik hoop dat deze nieuwe band oorzaak zal zijn, dat er inderdaad een vruchtbare uitwisseling zal ontstaan.

Hooggeleerde Kuyper,

Wat de agronomisch-botanische richting betreft, die ik ter behandeling zal krijgen, beschouw ik mij als de voortzetter van het werk, dat door U verscheidene jaren is verricht. Al zal ik hierin uiteraard eigen wegen gaan, waarborgt toch naar ik hoop onze

overeenkomstige opleiding bij eenzelfde leermeester, en een enigszins parallel gaande levensloop, dat een voortzetting in gelijke geest wordt verkregen.

Hooggeleerde Engelhardt, waarde Hooghoudt,

Aan ons is door het bestuur van de Vereniging voor Hoger Landbouwonderwijs de taak opgedragen het technisch landbouwkundige onderwijs aan deze Universiteit te verzorgen. Ik hoop zeer op een aangename samenwerking.

Waarde Bruin,

De benoeming tot deze nieuwe taak zal tot gevolg hebben, dat ik voor een gedeelte van mijn tijd aan mijn werk op het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. onttrokken wordt. Het door U als waarnemend Hoofddirecteur van deze instelling ingenomen standpunt, dat dit verlies in een ruimer verband door het verkregen contact tussen het landbouwkundig onderzoek en de Universiteit wordt goedge maakt, waardeer ik zeer en ik ben U erkentelijk voor Uw volle instemming met deze benoeming.

Waarde Collega's en Medewerkers van het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O.,

De vervulling van deze leeropdracht kan het nodig maken, dat ik op Uw medewerking een beroep zal moeten doen. Ik ben overtuigd, dat deze mij verleend zal worden in de collegiale geest, die wij aan onze instelling gewend zijn.

Dames en Heren Studenten,

Dat ik U het laatst noem is wegens Uw jeugd, niet van wege de mate van Uw belangrijkheid. Integendeel hoop ik, dat het U duidelijk is geworden, dat deze openbare les niet over Uw hoofden tot anderen, maar in de eerste plaats tot U was gericht.

Indien het mij mag gelukken enkelen onder U van het belang van het kennismaken van landbouwkundige onderzoekingen voor Uw eigen vorming te overtuigen en ook voor het landbouwkundig onderzoek zelve belangstelling te wekken, zal ik mij ruimschoots be loond achten.

Ik dank U voor Uw aandacht.