

## Nomenclatuur en begripsaanduiding in de Landbouwscheikunde.

door

Prof. Ir. J. HUDIG.

Hoogleraar aan de Landbouwhoogeschool.

§ 1. Het is ruim 100 jaar geleden, dat Karl Sprengel's leerboek „Bodenkunde” uitkwam en hij reeds zijn tweede werk „Die Lehre vom Dünger” (resp. in 1837 en 1839 verschenen) in voorbereiding had. Liebig droeg reeds toen de denkbeelden bij zich omtrent de beteekenis der „minerale” stoffen bij de synthese van organische stoffen in de natuur <sup>1)</sup>, al waren ze nog allerminst zoo scherp geformuleerd als hij in 1840 in zijn beroemde boek „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Agrikultur” kon uiteenzetten.

Wanneer men voor de agricultuurchemie een jubileumsjaar zou moeten aangeven, kon het eeuwfeest het best in 1938 gevierd worden. Voor 100 jaar rijpte het inzicht, althans bij enkelen, in die mate, dat men van de „geboorte” zou kunnen spreken van het vak, zooals wij het nu nog beoefenen.

Het is mijn bedoeling niet een „eeuwfeest” te verdedigen, of zelfs een terugblik te werpen op wat de landbouwscheikunde voor de ontwikkeling van den akkerbouw heeft gedaan; ik wensch slechts

---

<sup>1)</sup> In 1937 hield Liebig de bekende voordracht te Liverpool voor de „British Association for the advancement of Science”. Samen met Durnas zette hij de betrekkingen uitéén tusschen de organische chemie en de plantenphysiologie en landbouwkunde.

de aandacht te vestigen op enkele begripsaanduidingen, die een eeuw geleden ontstaan zijn en welke nog steeds in ons vak gangbaar zijn gebleven; en wel ten onrechte. In de nomenclatuur en de begripsaanduiding is de agricultuurchemie conservatief gebleven.

De wetenschap schrijdt voort; wat eens als algemeen geldig aangenomen werd, blijkt anders te zijn, uitdrukkingswijzen van vroeger zijn onbruikbaar geworden en dienen vervangen te worden door nieuwere, die beter dan vroeger datgene, wat tot uitdrukking gebracht moet worden, omschrijven. Conservatisme wreekt zich en staat de vorming van betere inzichten niet zelden in den weg. De landbouwscheikunde kan zich evenmin als alle andere wetenschap, aan dezen regel onttrekken.

§ 2. De tijd, dat men zich een zout samengesteld dacht uit een „metaaloxyl” — of „metaalkalk” en een zuur-anhydride, is reeds lang vervlogen. Geen chemicus zal er meer aan denken een zout als b.v. kaliumsulfaat zich te denken als een verbinding van  $K_2O$  en  $SO_3$  en het symbolisch daarom als  $K_2O.SO_3$  voor te stellen (volgens de oude radicaal-theorie). Niettemin spreekt de agricultuurchemicus nog met gemak over het  $K_2O$ -gehalte van grond, meststof of gewas. Hij geeft de aschanalysen van organisch materiaal nog op in gehalten aan  $Na_2O$ ;  $K_2O$ ;  $MgO$ ;  $CaO$ ;  $SO_3$ ;  $P_2O_5$ ;  $SiO_2$ , alsof er geen duidelijke dissociatiebegrippen bestaan. Men negeert dan het feit, dat er geen verschuiving van stof plaats kan vinden in het leven, zonder dispersie in watermoleculen, zonder oplossing dus. Gronden bevatten in de literatuur-opgaven nog steeds  $Na_2O$ ;  $K_2O$ ;  $MgO$ ;  $CaO$ ;  $Al_2O_3$ ;  $Fe_2O_3$ ;  $CO_2$ ;  $Cl$ ;  $SO_3$ ;  $P_2O_5$  en  $SiO_2$  en men werkt met die voorstellingen als voor 100 jaar. Meststoffen worden naar gehalten aan metaal-oxiden of aan zuur-anhydriden, verhandeld.

Moet men zich tegen deze gewoonte verzetten of moet men veel eer wat eens van beteekenis was, ontzien en nu eenmaal de handel die uitdrukkingswijze overnam, maar niets veranderen?

Indien men deze vraag bevestigend beantwoordt, komt men voor onaantvaardbare consequenties te staan. Men is immers noodzaak bij het mededeelen der diverse begrippen omtrent de reacties in grond en plant gebruik te maken van verkeerde voorstellingswijzen. G. J. Mulder heeft er reeds in 1860 bij de polemiek met zijn tijdgenooten op gewezen, dat wanneer men een oplossing van kaliumsulfaat, natriumnitraat en calciumchloride samenstelde, men niet meer kon zeggen of er nog wel enkel kaliumsulfaat, enkel natriumnitraat of enkel calciumchloride bestaan, dan wel een mengsel van K-sulfaat, -nitraat en chloride, Na-sulfaat, -nitraat en -chloride naast Ca-sulfaat, -nitraat en -chloride, zoodat men beter zou doen de metalen gezamenlijk te noemen tegenover de zuurresten. Hij wilde dan liever niet meer spreken b.v. over enkele kali-voeding, indien aan het systeem ook andere bestanddeelen waren toegevoegd; zij dienen in verband met elkaar beschouwd te worden. Zijn geniale gedachten bevatten de grondslagen voor onze huidige voorstellingen, maar ze konden helaas niet uitgewerkt worden vóór *Guldberg* en *Waage* hun evenwichtslaar hadden ontvouwd en door *Arrhenius* de dissociatie-theorie was ontwikkeld en daarom vonden ze geen weerklank. Het feit, dat het ionenevenwicht der bodemoplossing de sleutelpositie heeft bij de synthese van organische

stoffen in de planten, is niet meer met de oude symbolen uit te drukken, en daarom behooren ze te verdwijnen.

Wanneer men nu tegenover elkaar zet de onderstaande ionenreeksen, is het besef van de moeilijkheden, waarbij bepaalde evenwichten bestaan kunnen, onmiddellijk gewekt. Men vermoedt reeds hoe het gerepareerd moet worden, wanneer aan die evenwichten iets ontbreekt. De grondslagen der bemestingsleer liggen er duidelijk in opgesloten.

H <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>
Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
K <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>
Ca <sup>++</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Al <sup>+++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>
Fe <sup>+++</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>==</sup>
Mn <sup>++++</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>===</sup>
	SiO <sub>4</sub> <sup>====</sup>

Hoe anders is alles, wanneer men de reeks op ouderwetsche wijze schrijft:

Na <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
K <sub>2</sub> O	Cl
MgO	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
CaO	SO <sub>3</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>
MnO <sub>2</sub>	

Alle overzichtelijkheid is daardoor verdwenen. Er komt b.v. niet uit te voorschijn, dat een voedingsoplossing een zeer zwakke carbonaat-fosfaat buffer is, waarin het koolzuurevenwicht, eventueel te meten in de H-ionenconcentratie, vaak de bepalende factor wordt. <sup>2)</sup> Evenmin is er uit te begrijpen, hoe kationen- en anionenconcentraties eenerzijds door de kationenbuffer in het adsorptiecomplex, anderzijds door den biologischen buffer moeten worden in stand gehouden, wil de plantengroei geen gevaar loopen.

Dit zijn weinige punten slechts. Maar ze zijn voldoende om aan te toonen, dat de oude schrijfwijzen onbruikbaar geworden zijn en de vorming van betere begrippen in den weg staan.

Wat wij moeten doen ligt, voor de hand: Men spreke van kalium en schrijve K, enz.; <sup>3)</sup> en men ordene de kationen en anionen bovendien volgens het atoomgewicht. Fosfaten dienen naar het gehalte aan PO<sub>4</sub> verhandeld te worden. Kalizouten naar het gehalte aan K. Hiermede is natuurlijk niet gezegd, dat waar werkelijk oxyden of hydraten van Fe, Al, Mn of Ti, men die niet noemt. Men schrijve in dat geval dus

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	
MnO <sub>2</sub>	Mn(OH) <sub>2</sub>	of nader te definiëeren hydraten.
TiO <sub>2</sub>	enz.	

<sup>2)</sup> Het koolzuurevenwicht is quantitatief het belangrijkste!

<sup>3)</sup> Bij de opgave van de ionenbezetting van adsorptiecomplexen geeft men in de literatuur reeds de ionen op, dus niet meer de oxyden.

Het zal ongetwijfeld moeilijkheden veroorzaken om dat denkbeeld in te voeren; doch het zal goed zijn, wanneer de vakgenooten de gewoonte aannemen om althans de genoemde schrijfwijze te volgen, wanneer zij grond- of gewasanalysen behandelen.

Het argument, dat men talloze analyses uit den ouden tijd zal willen vergelijken met die van den tegenwoordige, geldt anper. Men zal dan natuurlijk met factoren moeten omrekenen. De historie geeft meer voorbeelden voor het overwinnen van conservatieve gebruiken. Men denke aan het invoeren van het metrische stelsel.

§ 3. Een ander storend conservatisme zie ik in de begrippen „oplosbaarheid” of „opneembaarheid”, „assimileerbaarheid”.

Ook deze nomenclatuur komt uit den ouden tijd. Wanneer men zegt superfosfaat te moeten beoordeelen naar de „oplosbaarheid” van het fosforzuur in water of slakkenmeel, naar de oplosbaarheid van het fosforzuur in citroenzuur, spreekt men eigenlijk onzin. Het zijn evenwichten, die men bepaalt, waarbij begrippen behooren van „oplossingssnelheid” en van „reactiesnelheid”. Oplossingssnelheid voor zooveel betreft de snelheid, waarmede de vaste deelen in de vloeibare phase overgaan en waarbij de fijnheid der deelen en de intensiviteit van schudden een belangrijke rol spelen. Reactiesnelheid voor zooveel betreft de snelheid der secundaire reacties tusschen de uit de droge mengsels in oplossing gekomen bestanddeelen.

Nog vreemder is het, wanneer men in de Duitse vakterminologie hoort van „wurzellösliche Phosphorsäure”. Ook die begripsaanduiding is onzinnig. Men weet dat eigenlijk ook wel; maar niettemin komt de uitdrukking herhaaldelijk voor.

Van het superfosfaat is practisch alle  $PO_4$  in oplossing te brengen. Alleen hangt dit van den tijd, Ca-ionenconcentratie en de hoeveelheid water af. Secundaire precipitatie van  $CaHPO_4$  is mogelijk. Ook van de goede slakkenmeelen lost practisch alle  $PO_4$  in citroenzuur op, wanneer men maar het oplosmiddel ververscht, en het ingestelde evenwicht zodoende verbreekt. De invoering van de conventionele methoden van oplossing berust op een compromis, maar niet op een wetenschappelijk inzicht. Deze termen van oplosbaarheid, etc., hebben vaak aanleiding gegeven tot volslagen onnoodige proeven. Hoe menigmaal heeft het onderzoekers niet geïnteresseerd na te gaan of datgene wat van Thomasmeel niet in citroenzuur „oplost”, niettemin in den grond nog plantenvoedsel kon worden. Daartoe werd hetgeen niet bij de schudproef in „oplossing” was gegaan, als onoplosbaar beschouwd en dat zoogenaamde onoplosbare bleek zeer goed tot het in omloop brengen van  $PO_4$  in staat te kunnen zijn om de planten te voeden. Dat er bepaaldelijk „voor de wortels oplosbaar” materiaal zou bestaan, is natuurlijk geheel onbegrijpelijk. Er zijn slechts koolzuurevenwichten en daarbij moet rekening gehouden worden met *alle* aanwezige ionen.

Overigens loopen de processen, aangeduid door oplosbaarheid en oplossingsnelheid dooréén. Aanvankelijk in oplossing gebracht  $PO_4$  kan door later beweeglijk geworden  $Fe^{+++}$  weer uit de oplossing verdwijnen. En dit verdwijningsproces wordt weder beïnvloed door de veel trager verlopende hydrolytische sillicaatsplitsingen, waarbij  $SiO_2$  naq. in solvorm kan ontstaan.

De bepaling van oplosbaarheid in conventionele schudreacties is zeer misleidend. Hebben niet in allen ernst de landbouwkundigen

beweerd, dat het fosfaat in thomasslakkenmeel in water onoplosbaar was? Men mat deze „oplosbaarheid” bij overmaat OH-ionen en vergat, dat  $PO_4$  alleen in beweging komt, *nadat* eerst de hydrolyse heeft ingezet en overmaat  $Ca(OH)_2$  is verwijderd. De knappe onderzoekingen van Wilhelmj \*) hebben aangetoond, dat het begrip „oplosbaarheid” wel zeer verkeerd is gebruikt in de landbouwscheikunde.

Wanneer de werking van de meststoffen dient beoordeeld te worden, is de kennis van het stelsel, waarin deze terecht komt van primair belang. Oplosbaarheidsbegrippen gelden alleen in streng physischen zin, waarbij nevenreacties zijn uitgesloten en dat is bij landbouwkundige waardebeoordeling van aan te wenden bodemverbeteringsmiddelen *nooit* het geval.

Wij dienen dus de gewraakte termen te vermijden in den zin, waarvoor men ze in de landbouwscheikunde thans gebruikt. Van superfosfaat moge dan gelden, dat het mengsel van het primaire calciumfosfaat naast gips in een overmaat water oplosbaar is en een korten tijd oplosbaar blijft. De methode geeft dus enkel een denkbeeld er van of de superfosfaatbereiding geslaagd is of niet. Doch nimmer moge deze uitspraak de gedachte wekken, dat daarom het superfosfaat,  $PO_4$  in de bodemoplossing brengt. De onderzoekingen der laatste jaren bewijzen wel, dat practisch alle  $PO_4$  in onbewerkte gronden in de bovenste 5 cm blijft hangen.

Het schudden van bepaalde hoeveelheden slakkenmeel in bepaalde verhoudingen met 2 %'ig citroenzuur kan alleen een approximatieve beoordeeling van het product mogelijk maken, doch nimmer een landbouwkundige en met „oplosbaarheid” heeft dit alles niets te maken.

Nog minder is dit het geval, wanneer men de voedende bestanddeelen beschouwt, die de bodem vasthoudt. De voedingskationen zijn bij voorbaat onoplosbaar, zij zijn „uitwisselbaar” geadsorbeerd. Zij worden „opneembaar”, indien de plantenwortel door koolzuurproductie H-ionen vormend, deze inwisselt tegen de noodige kationen. Alleen wat in oplossing komt, is assimileerbaar. Deze laatste term heeft door een verkeerd, te algemeen gebruik veel misverstand gebracht. Men denke aan de oude bepaling van „assimileerbare kalk” volgens de methode van Wolff. Nog vreemder is de term „oplosbaarheid” gebruikt bij de manipulaties van grond met zuren als zoutzuur en zwavelzuur. Hier is alles van den grond oplosbaar, behalve dan het colloïdaal kiezelzuur. Indien men bij behandeling van den grond met zuren, volgens bepaalde voorschriften reproduceerbare getallen vindt, is dit toe te schrijven aan het feit, dat elke aantasting met zuur colloïdaal kiezelzuur uitscheidt, dat zich op de oppervlakten der aangetaste deelen hecht, en dat de aantastingsreactie vertraagt om tenslotte over te doen gaan in uiterst langzame diffusie-reacties.

Van „oplosbaarheid” der diverse bestanddeelen door sterke zuren is geen sprake en toch vindt men in de literatuur de uitdrukking van „in zuur oplosbaar kali, natron” etc. etc.. De methoden van beoordeeling der vruchtbaarheid geschieden o.a. volgens König en Hasenbäumer juist met behulp van deze methoden en terminologie. Hoewel de werkwijze voor sommige gevallen belangrijke aan-

\*) A. Wilhelmj: Ursachen der Wirkung des Thomasmehls.

wijzingen kan geven, is de begripsaanduiding ten eenen male foutief en dient zij te verdwijnen.

§ 4. Nog een belangrijk punt is de overweging of de term „gebreksziekte” wel juist is. Ook die uitdrukking voor een gestoord ionenevenwicht, waarbij soms een tekort optreedt, is ontleend aan den grooten tijd van de overal overwinnende scheikunde van bijkans 100 jaren geleden. Zij berust op Liebigs wet van het minimum.

Vat men den term „gebrek” op zooals men dat doet bij de uitdrukking „beengebrek”, „ooggebrek”, „geldgebrek”, dus als een defect in algemeen zinn, dan zou er wellicht niet zooveel tegen zijn. Doch dit begrip is kwalitatief en vaag en kan bezwaarlijk gecombineerd worden met een bepaalde en daardoor beperkte aanwijzing, zooals b.v. kaligebrek. Daarin ligt een meer kwantitatief begrip. De Nederlandsche taal gebruikt de begrippen van gebrek en tekort door elkaar. Zij onderscheidt niet scherp het algemeen kwalitatieve van het kwantitatieve. Waaraan wij behoefte hebben, is vooral een kwantitatieve aanwijzing, dus in de richting van de term „tekort”. Kaligebreksverschijnselen zijn enkel gebreksverschijnselen in algemeen zinn; het zijn storingen in de kaliphysiologie. Of er bepaald een kaligebrek in den zin van „tekort” heerscht in het systeem „grond : plant”, is nog zeer de vraag. Daar zijn allerhande oorzaken te noemen, waardoor bij voldoende aanwezigheid van kalium toch storingen in de kaliphysiologie kunnen voorkomen. Zoo kan door Ca-overmaat, of door Na-overmaat — om bij deze twee ionen te blijven — de kali-opname terug gedrongen worden.

Het is een evenwichtsverschijnsel — misschien door den term ionenconcurrentie uit te drukken —.

Voorts is het mogelijk, dat de grond zelf voldoende bereikbaar K bevat, doch dat door onvoldoende wortelontwikkeling bij gestoorde ionenevenwichten of bij structuurverval, het bodemvolume slechts ten deele aan de kalivoorziening medewerkt. Kali wordt dan als goud op den bodem der zee: „Lutinegoud” (om een voor Nederlanders begrijpelijke term te gebruiken).

Al deze omstandigheden komen voor en zijn vaak oorzaak van geheel verkeerde maatregelen. Een grond, die kali fixeert [verschijnsel van *Volk* <sup>5)</sup>], zal slechter produceeren bij kalktoediening en de zoogenaamde kaligebreksverschijnselen treden heviger op.

Verbetering van de structuur door den organischen buffer te stimuleeren, waardoor een harmonische omloop der anionen-elementen wordt bevorderd, geeft beteren plantengroei, betere beworteling en betere benutting van den grond en kan zelfs zonder dat men kalimestoffen toedient, „het kaligebrek” doen verdwijnen. Hetzelfde ziet men bij „boriumgebrek”, enz. Dat niet het geheele bodemvolume aan de productie deelneemt, doch slechts een onberekenbaar onderdeel, wordt vaak uit het oog verloren. Ieder, die veel in den grond gegraven heeft, weet dat; maar in de practijk gedraagt men er zich weinig naar. Ook zij, die met potculturen gewend zijn om te gaan, kennen het verschijnsel, dat gronden, die in de practijk een of ander „gebreksverschijnsel” hebben getoond, in potten ingevuld bij ideale structuur dat verschijnsel soms *in het geheel niet* of zeer ten deele te zien geven. Een goed voorbeeld is in het proefschrift van

<sup>5)</sup> Soil Science 1933, 37, p. 267.

Dr. G. H. A. Leyenaar <sup>6)</sup> beschreven, die zeer P-armen grond van de Proefboerderij te Emmer-Compasuum, welke in de praktijk volslagen misoogsten geeft, bij zijn potculturen gebruikte en toen ruim 60 % van een normalen oogst haalde. Zoo ziet men vaak meststoffen geven, waar weinig trefkans bestaat van zout en wortels met het gevolg van zeer lage rendementen. Had men slechts het beschikbare bodenvolume door structuurverbetering vergroot, men zou anders over de bemesting gedacht hebben. Analyses van den grond kan men niet vertolken, wanneer men niet weet, welk deel van den grond aan de productie deelneemt. De term „gebreksziekten” komt mij daarom voor een verkeerd beeld te geven voor of van een physiologische stoornis; beter spreekt men dan over „honger”. De term „honger” is inderdaad juister en heeft het aantrekkelijke, dat men er overeenstemming mede bereikt met begrippen in de geneeskunde, die zoo veel gemeenschap heeft met de landbouwwetenschappen.

Zoo kan men van kalihonger, fosforzuurhonger, borium- of koperhonger spreken. Daarbij laat men dan in het midden, welke de oorzaken zijn van dien honger en suggereert ook niet, dat er een gebrek in quantitatieven zin bestaat.

Over den pathologischen honger van den akkergrond heeft schrijver dezes vroeger geschreven <sup>7)</sup>. Dit laatste verschijnsel wordt goed gedemonstreerd bij oogst-depressies door het verkeerd gebruik der meststoffen, zooals op de kalktoestandsproefvelden geschiedde. Daar ziet men bij geheel voldoende voorraad van de voedingsstoffen slechten groei, soms wegwijnen der planten, omdat de vorm en verhouding der voedende bestanddeelen onharmonisch waren.

§ 5. Tenslotte zij mij nog een opmerking vergund over de benaming van diverse afwijkingen of ziekten, die met het bovenstaande in nauw verband staat. Niet zelden poogt men namen te vinden, die de ziekte-oorzaak bedoelen aan te wijzen. De praktijk verzet zich daartegen, omdat meestal de kwaal ontdekt is, vóór men de oorzaken kent en men liever aan een anderen naam vasthoudt. Doch ook wanneer men de oorzaken weet, is een naam, die dat wil uitdrukken, meestal onnauwkeurig. Het komt toch zelden voor, dat men één bepaalde ziekte-oorzaak kan aanwijzen. In een physiologisch systeem, waar alles van evenwichten en verhoudingen afhangt en diverse invloeden elkaar kruisen, is ook meestal niet één enkel proces als oorzaak te herkennen. De oude mineraaltheorie, hoe geniaal ook voor haar tijd, heeft dat voorgesteld, alsof het wel zoo zou zijn. Daarom heeft schrijver dezes reeds vroeger voorgesteld, bij voorkeur namen te zoeken, die *niets* over de oorzaak zeggen en die zelfs beschrijving of aanduiding van ziektekenmerken vermijden.

Bij de Veenkoloniale ziekte, die in Denemarken „Lyse Pletsyge” genoemd wordt, in Zweden „Gråhflecka jucka”, in Duitschland „Dörrfleckenkrankheit”, in Engeland „Grey speck disease”, wordt de indruk gewekt, dat de dorre vlekken typisch voor het verschijnsel zijn. Wie veldonderzoek kent, weet, dat dorre vlekjes-ziekten legio zijn.

<sup>6)</sup> Wageningen, 1932.

<sup>7)</sup> Verhandlungen der Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten. VIII. Tagung, in Amsterdam 1928.: Der Hunger des Ackerbodens.

Moet men thans, nu het inzicht in die kwaal aanzienlijk is verbeterd en men weet, dat mangaan hierbij een belangrijke rol speelt, „mangaanhonger” schrijven, terwijl men ook ervaren heeft, dat zieke planten *meer* mangaan kunnen bevatten dan gezonde? En toch staat het vast, dat storingen in de mangaanfysiologie aanleiding geven tot het voorkomen van een ziekte en *die* storingen worden weer veroorzaakt door toestanden en in het deel, dat de kationenomloop regelt en in dat wat de anionenomloop bepaalt. Hebben deze storingen weer andere oorzaken?

Daarom houde men vast aan namen, die niets zeggen, noch van de oorzaak, noch over de verschijnselen. Ook hier is het standpunt ontleend aan de medische wetenschappen, waar namen als mazelen, roodvonk, malaria, ziekte van Weil, van Basedow, van der Scheer-sche koorts enz., enz., nimmer aanleiding gaven tot onduidelijkheden. Daarom is het te hopen, dat men blijft spreken van Veenkoloniale ziekte, Hooghalensche ziekte, ontginningsziekte, hartrot, (bij bieten), topziekte (bij tabak), vergelingsziekte, enz.

Resumerende meen ik de wenschelijkheid te mogen betoogen: 1e. om te breken met het neerschrijven van oude symbolen, zooals  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{MgO}$ ;  $\text{CaO}$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$ , etc., wanneer men Na; K; Mg; Ca;  $\text{SO}_4$  en  $\text{PO}_4$  bedoelt.

2e. om termen als oplosbaarheid, opneembaarheid, voor wortels oplosbaar, te vervangen door de chemische omschrijving van oplosingssnelheid, evenwichtsinstelling en beweeglijkheid.

Zoo zou men kunnen spreken, wanneer men de hoeveelheid Kalium bedoelt, die na koken van grond met HCl van 22 % in de oplossing terecht is gekomen van K-(HCl 22 %) of van K-(citroenzuur 2 % wanneer men de grond met citroenzuur van 2 % heeft behandeld etc. etc.).

3e. niet meer te spreken van „gebreksziekten”, doch van „honger” en verder de ziekten te benamen zonder daarin oorzaken of verschijnselen te willen aangeven.

Een en ander werd mij ingegeven door het besef, dat in de landbouwscheikunde oude voorstellingen, die eens voor juist werden aangezien, nu voortgang tegenhouden. Deze mogen niet in nomenclatuur of in begripsaanduiding voortleven.