

db

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
K
52

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

Verslag van de "Joint Meeting of Commission II (Soil Chemistry) and Commission IV (Soil Fertility and Plant Nutrition)" van de "International Society of Soil Science", gehouden te Dublin van 21-26 Juli 1952, en van de excursie door Zuid- en Midden-Ierland van 27-31 Juli 1952.

door:

ir. L. J. J. v. d. Kloes.

A
2
K 52

2(417)"1952.07.21/26"

Bibliothiek
Proefstation v. d.
Groenten- en Fruitteelt o. glas
Naaldwijk

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

Verslag van de:

**JOINT MEETING OF COMMISSION II
(Soil Chemistry)
and
COMMISSION IV
(Soil Fertility and Plant Nutrition)
van de International Society of Soil Sciences,
gehouden te Dublin van 21-26 Juli 1952
en van de excursie door
Zuid- en Midden-Ierland van 27-31 Juli,**

bijgewoond door ir L. J. J. v.d. Klees.

In de gelegenheid gesteld het Bodemkundig Congres te Dublin bij te wonen als vertegenwoordiger van de tuinbouw in Nederland hebben wij gemeend hiervan een kort verslag te moeten samenstellen.

Het congres was een voortzetting van ²secties (II grondonderzoek en IV vruchtbaarheid en plantenvoeding) van het Internationale Bodemkundig Congres te Amsterdam in 1950. Het bezwaar tegen de organisatie van Amsterdam, waarbij de voordrachten van de diverse secties gelijktijdig werden gehouden, was in Dublin vermeden daar de secties elkaar opvolgden en de deelnemers in staat waren om alle voordrachten van deze zo nauw verwante gebieden te volgen.

Na het congres werd een excursie gehouden door Zuid- en Midden-Ierland, waarbij door de organisatoren in een kort bestek een indruk werd gegeven van de vele proefnemingen, die worden verricht.

Ierland is een zeer dun bevolkt land (3 miljoen mensen op $\pm$ 7 miljoen ha) waar het vaak en veel regent (175-250 regendagen per jaar met een gemiddelde jaarhoeveelheid van 75-125 cm). Het klimaat is uitgesproken maritiem met zachte winters en koele zomers. Er is veel wind en het is er vaak bewolkt.

Het grondgebruik is extensief, 2 miljoen ha van de 7 miljoen is niet in cultuur doordat het bergachtig is of uit veengebied bestaat. Van de bevolking is 48 % in de landbouw werkzaam en 15 % in de industrie, met welke eerste tak van bedrijf in 1950 60 % van de totale productie waarde werd verdiend. De cultuurgrend wordt extensief benut.

Tuinbouw is er zeer weinig, alleen rondom de grote steden. Overwegend wordt de grond gebruikt als grasland (bijna 4 miljoen ha).

Geologisch bezien vindt men in Ierland gesteenten vanaf het Cambrium tot en met het Carboon, terwijl later ook twee ijstijden het land beïnvloed hebben. Van recenter tijd zijn uitgebreide veenvormingen, die men vooral in het lage midden van het land over uitgestrekte oppervlakten aantreft.

De verwerking is hoofdzakelijk podsoliserend geweest. De aard van de ontstane gronden is sterk afhankelijk van het moedermateriaal, vooral indien dit kalksteen was. Ook onderling leveren verschillende kalksteenformaties belangrijke uiteenlopende gronden op. Door glaciële invloeden zijn sommige gronden van nature zeer vruchtbaar, doordat tijdens de verwerking een menging van verschillend moedermateriaal plaats vond. Deze gebieden zijn bekend door de vetweide-rij. Men vindt in Ierland zowel lichte als zwaardere gronden; de zeer zware gronden komen niet voor.

Van alle gronden is ongeveer 40 % kalkbehoefstig. In bepaalde streken is kalkgebrek de beperkende factor. Manganavergiftiging in Brassica's wordt hier nogal eens aangetroffen. Het kunstmestgebruik en dat van kalk is het laagste van alle Europese landen en wordt momenteel sterk gestimuleerd en gesubsidieerd door het "Land Rehabilitation Project". Sinds 1949 en gedurende 10 jaar wordt jaarlijks F 40.^{mill.}- voor ontginning en grondverbetering, waartoe ook bekalken behoort, geïnvesteerd.

Aangaande het onderwijs werd medegedeeld, dat er een landbouw- en een zuivel faculteit aan de Nationale Universiteit is en dat er voorts diverse door de staat gesubsidieerde landbouwscholen in het land zijn.

De voorlichtingsdienst is per graafschap geregeld (vergelijkbaar met onze provincies). Het Departement van Landbouw en de Landbouw faculteit van de Universiteit geven daarnaast voorlichting op speciale terreinen.

Gedurende de excursie door Zuid- en Midden-Ierland (Dublin - Wexford - via Waterford, Dungarvan, Cork en Glencarrif naar Killarney - via Ardagh en Charleville naar Limerick - en tenslotte via Birr en Mullfield naar Dublin terug) viel het op, dat in betrekkelijk korte tijd (sedert 1948) veel bereikt werd met het moderne onderzoek op het gebied van de bodemvruchtbaarheid met als centrum van activiteit het Agricultural College Johnstown Castle bij Wexford. Hier liggen niet alleen vele proefvelden met kalk, fosfaat en sporenelementen, maar ook is hier het centrale laboratorium voor grondonderzoek.

Grondmonsters, uitsluitend genomen door speciale assistenten, bieden de mogelijkheid om gegevens te leveren voor bemestingsadvies en verder voor de specialisten van de Land Rehabilitation Project voor de grondverbeteringen enz. In 1951 werden reeds 72.000 monsters onderzocht, die evenwel niet betaald behoeven te worden. Niet alleen op Johnstown's Castle maar eveneens verspreid

over de bezochte Counties werden vele proefvelden en profielkuilen door de deelnemers aan de excursie bezocht.

Op de vele proefvelden is een zeer groot aantal onderwerpen in onderzoek genomen; zo noemen wij o.a. de werking van diverse fosphaat- en kalkmeststoffen, kalifixatie, kali - natrium en kali - ijzer balans. Voorts sagen wij proeven met kalk tegen de toxische werking van Al en Mn (tegen dit laatste eveneens met fosphaatgiften) en die over de verhouding van mangaan - molybdeen, over de toxische werking van selenium op vee in verband met de werking van stikstof, zwavel en ijzer, over het verband tussen calcium en kali en kali en borium en over mangaangebrek enz.

Men krijgt de indruk, dat de veelheid van tegelijk aangevatte onderwerpen wel eens een moeilijkheid kan blijken te zijn voor de onderzoekers, die zich hiermede o.l.v. dr Walsh, tevens de voortvarende en zeer energieke leider van de excursie, bezighouden. Dit houdt mede verband met de vele onopgeloste vraagstukken, die vooral in dit land ook nog aanwezig zijn op het gebied van N-P-K bemesting. Het is zeker waar, dat in verschillende straken één of meer van de genoemde evenwichtsproblemen de beperkende factor voor de productie uitmaakt, maar anderzijds is het algemene peil van de landbouw en de ontwikkeling en activiteit van de bevolking zodanig, dat d.m.v. intensief onderzoek en voorlichting de productie met sprongen omhoog te brengen is. Dit neemt niet weg, dat men bewondering moet hebben voor het vele en belangrijke werk, dat kennelijk in enkele jaren tijd is verricht.

INTERNATIONAL SOCIETY OF SOIL SCIENCE.

Joint Meeting of Commission II and IV. Dublin, July 1952.

CONGRES.

Transactions vol. I Dublin (Cahill en Co. Ltd).

Sectie A:

1. Organische stof en stikstof. Niet alleen de hoeveelheid organische stof en N is van belang, maar ook de activiteit. Over de bepaling hiervan met een laboratoriumtechniek sprak Leem^{uit Schotland} In Zuid-Frankrijk vonden Dreunemann, Lefevre en Blanc een verband tussen het vrijkomen van anorganische N uit de totale N met het weer. Tinsley uit Engeland rapporteerde over de snelle bepalingen van organische stof in de grond, die tegenwoordig grote aandacht krijgen.
2. Phosphaat. De grote complexiteit van de phosphorhuishouding in de grond is mede door het onderzoek naar de laboratoriumbepalingen van voor de planten opneembaar PO_4 de laatste jaren naar voren gekomen. Hierdoor is het eveneens begrijpelijk geworden, dat iedere conventionele P-bepaling maar een deel van de P-voorraad uit de grond ontsluit. De keuze van de meest efficiënte bepaling hangt af van de bodem- en klimaatomstandigheden en moet door veldproeven worden bepaald aldus Williams. Het onderzoek naar de opname van P, hetzij uit toegevoegde meststof hetzij uit de bodemreserve, wordt in Amerika verricht met behulp van radioactief P. Naar correlaties met extractie methoden wordt eveneens gezocht, o.a. door Dean.
3. Kali. Ook de kali in de grond komt in verschillende vormen voor, van welke Reitemeier (Amerika) speciaal de kaliereserve en de gefixeerde kali bestudeerde, tegamen de niet uitwisselbare kali genaamd. Verschillende methoden om met een laboratoriumtechniek de voor de gewassen hieruit vrij komende K te bepalen, werden besproken. Menin (Frankrijk) gaf een overzicht van de mogelijkheden van het mechanisme van de kalifixatie van mineralogische kant bezien. Uiteraard is het type kleimineraal van invloed op de aard en sterkte van fixatie. Alten en Rathje uit Duitsland gaven in een uitvoerige voordracht een indruk van de functie van kali in de plant. Alleen bij vol daglicht werkt kali effectief. De mening, dat kali tot zekere hoogte daglicht zou kunnen "vervangen" wordt ook door anderen onjuist geacht. De correlatie tussen intensiteit van fotosynthese en kaligehalte van het weefsel is evident. Dit wordt in verband gebracht met de rol die dit element speelt bij het transport in de plant van stoffwisselingsproducten. Dit verklaart ook het hoge kaligehalte in jonge plantengelen met een grote intensiteit van stofwisseling en ook b.v. het feit, dat na de bloei kali aan de grond wordt terugggegeven. Kali zou in dit proces

ongewisseld worden tegen H-ionen, waardoor de pH van plantensap bij voldoende K-voorziening verhoogd wordt. Dit brengt men in verband met de verbeterde turgecentie van de cellen bij voldoende K en tevens met b.v. het suikergehalte van bieten, zetmeelgehalte van aardappels enz.

4. Ca en bekalking.

Tovborg Jensen over bekalken sprekend toonde aan, dat onder Deense omstandigheden uitspoelingsverliezen sterker werden bij grotere kalkgiften. Afgezien van andere nadelen van te grote kalk (CaSO_3) giften ineens blijkt een regelmatige voorziening met kleinere giften dus economischer voor het handhaven van een goede kalktoestand op lichte gronden. Op zwaardere gronden, waarop meer kalk nodig is, is hierdoor de uitspoeling naar verhouding maximaal (afhankelijk van de doorlatendheid enz.), zodat het wenselijk is na langere tussenperiodes grotere hoeveelheden te geven om de kalktoestand te handhaven.

Van een geheel andere zijde benaderde Hewitt uit Long Ashton de problemen van een te lage pH. De schadelijke invloed van een te sure grond is een complex van factoren, te onderscheiden in: 1. een directe schade door H-ionen, 2. een indirecte werking via verminderde mogelijkheid van opname of oplosbaarheid, 3. tekorten aan kationen, 4. abnormale biologische omstandigheden en tenslotte 5. het ontstaan van giftige producten onder ongunstige oxydatie-reductie omstandigheden. D.m.v. sandcultuurproeven werden een aantal van de afzonderlijke factoren onderzocht, al of niet in combinatie met andere en de optredende symptomen dienen dan om in praktijkomstandigheden de werkelijke oorzaak vast te stellen.

Dese onderzoeken waren voor ons van bijzonder belang, omdat veelal tevens tuinbouwgewassen werden getoetst. Zo bleken de Brassica's en daaronder bloemkool gevoelig voor een lage pH, voor calciumgebrek en voor Mn-overmaat, maar vrij tolerant voor Al-overmaat. Mn-overmaat wordt hierbij sterk verminderd door calciumgiften. Bekend is verder, dat Mn-gebrek bij bloemkool en Broccoli klemhart teweegbrengt. Hoewel veel Mn versterkend werkt op het optreden van Mn-gebreksverschijnselen, was dit toch geen oorzaak van klemhart. De tomaat is sterk gevoelig voor Ca-gebrek, Mn-overmaat en Mn-gebrek en als voor Mn-gebrek. Erwtten zijn gevoelig voor Ca-gebrek, benen voor Mn- en Al-overmaat en Mn-gebrek. Al-toxiciteit veroorzaakte P-gebreksverschijnselen bij benen. Selderij bleek gevoelig voor Ca-gebrek en evenals peen vrij tolerant voor Mn- en Al-overmaat.

In het algemeen merkte Hewitt over de interactie der factoren op, dat een lage pH en overmaat Al de Mn-vergiftiging bevorderde, terwijl een verband tussen Fe-gebrek en Mn-overmaat niet kon worden aangetoond.

Dat de pH een samengesteld begrip is, werd opnieuw aangetoond door

Albrecht en Smith, die met zand-kleinmengsels van verschillende pH, gecombineerd met diverse trappen van basenversadiging (Ca/H) proeven namen. Zij stelden vast, dat een "vruchtbare" zure grond goede gewassen oplevert, maar een arme zure grond niet. De door biologische processen gevormde zure reactie vergroot de ontsluiting van de voedingsreserve. Mits tijdig en regelmatige aanvulling door bemesting plaats vindt, is dit een gunstige omstandigheid voor de grond. De door het leven geproduceerde H-ionen vormen het ruilmiddel voor de bodemvruchtbaarheid.

5. Mg en sporenelementen. Magnesium en de sporenelementen ontvangen de laatste jaren meer veel aandacht, ook in Engeland. De praktische ervaring met de behandeling van gewassen tegen gebreksiekten van bovengenoemde elementen is groter dan de kennis over de rol en werking in de plant en de aan- of afwezigheid in de grond. Over Mg, Fe, Mn, B, Cu, Zn en Mo werden door Marley Davies praktijkervaringen medegedeeld. Zo vermeldde hij o.a. dat B-gebrek bij bloemkool (holle stengels) door droogte wordt bevestigd en dat B een van de weinige van de sporenelementen is, welke met succes geneest kan worden, terwijl bij andere alleen bespuitingen succes geven (Fe, Mn). Kopergebrek kan niet alleen ontstaan door fixatie aan organische stof, maar ook door overkalking. "Zinkgebrek" kon soms niet alleen door ZnSO_4 , maar soms door Mn genezen worden. Ook bekalken kan genezing geven. Behalve biologische bepalingen in de grond, die hij niet geschikt acht voor routine-onderzoek gaf spreker verder een overzicht over de in Engeland gebruikte extractie middelen voor de betreffende elementen.

Gerritsen behandelde de mogelijkheden van de microbiologische bepalingen van Mg, Zn, Cu en B. De *Aspergillus*-methode voor Mg is qua resultaten vergelijkbaar met chemische analysemethoden, maar is veel eenvoudiger uit te voeren. Ook zink en koper zijn met dezelfde fungus te bepalen. Een voorlopige mededeling over een *Asotobacter*-bepaling van B opent interessante perspectieven, wellicht kan de CO_2 ontwikkeling of de kleur van de cultuur een maatstaf vormen voor het B-gehalte.

Over de sporenelementenproblemen in Nieuw-Zeeland sprak Davies over de elementen B, Mn, Zn, Mo, Cu, Co, Ni, J en Mg. Chemisch grondonderzoek naar B, Co, J en Mo bleek bruikbaar en de *Aspergillus*-methode voor Cu. Voor de andere elementen bleek plantenanalyse een beter beeld te geven dan grondonderzoek. Boriumgebrek in appels (corky-pit) was niet steeds volledig gecorreleerd met een laag B-gehalte van de grond; ook een alkalische reactie of een slechte toestand in de ondergrond was van invloed. Zowel bemesting, injectie als bespuiting kon resultaten leveren. Over mangaan wordt o.a. vermeld van gebreksverschijnselen in perziken, waartegen bespuiting succes gaf. Een soort klemhart in bloemkool zou verband houden met mangaanvergiftiging.

Appels en kersen werden met succes met zink bespoten. Over Mo werd opgemerkt, dat klenharten zeer veel schade aan de bleemkeelteelt veroorzaakten en dat ± 1 kg Na-molybdaat per ha in de meeste gevallen de schade voorkwam. Mo-gebrek kwam praktisch niet voor bij pH's boven 6.2.

Met koperbehandeling (bemesting en bespuiting resp.) werd succes verkregen bij uien op veengrond en Jonathan-appels. Van de overige genoemde elementen is alleen Mg voor de plantengroei van belang gebleken. Vooral appels en tomaten zijn hierbij bestudeerd. De K-Mg verhouding en de vorm van fosfaatbemesting bleken van belang.

6. Voedingsevenwicht en interacties. Van theoretische aard waren de voordrachten van Schuffelen, Wiklander en Elgabaly over de verschijnselen samenhangende met de evenwichten tussen ionen aan het adsorptiecomplex, in de bodemoplossing en in de plant.

Schuffelen bracht naar voren, dat beter gewerkt kan worden met gegevens over "fysiologisch beschikbare" H^+ -ionen dan met die over "beschikbare" ionen of concentraties daarvan, omdat de activiteit van mono- en divalente kationen in het systeem grond-plant sterk samenhangt met de grootte van de adsorptiecapaciteit, de aard en bezetting van het adsorptiecomplex, de vochttoestand van de grond en de aard van het gewas. Het is zaak cijfers van grondonderzoek in deze zin te bepalen of te interpreteren.

Wiklander gaf een nieuwe theoretische benadering langs fysisch chemisch weg van het uitwisselingsevenwicht tussen grond en plant. Er zijn drie hoofdgroepen van factoren, die het vrijkomen van voedingsionen beïnvloeden. Ten eerste de grondeigenschappen die de beschikbaarheid beïnvloeden, ten tweede die welke de beschikbare hoeveelheden bepalen en ten derde de planteneigenschappen om de beschikbare gestelde stoffen op te nemen. Het proces van de ionenuitwisseling is een zeer langzaam maar continu verloopend proces, waarbij slechts zeer kleine hoeveelheden zijn betrokken.

Elgabaly gaat eerst in op het evenwicht tussen de door de plant opgenomen en de in het voedingsmedium toegediende ionen. De evenwichten in voedingscultures zijn verschillend van die in gronden. In deze laatste zijn er diverse factoren, die de beschikbaarheid en ook de activiteiten van de ionen veranderen. Bovendien kunnen planten zich over een breed traject van voedingsverhoudingen aanpassen en toch goede producties leveren. De samenstelling van de plant blijft steeds min of meer constant. Bij bemesting wordt het voedingsevenwicht gewijzigd, niet alleen door verandering van de hoeveelheid toegevoegd element maar ook door antagonistische werking op andere voedingsstoffen.

Sectie B.

In deze sectie werden de methoden besproken, welke gebruikt worden om de bodemvruchtbaarheid d.m.v. pot- of veldproeven te testen.

v.d. Pasuw behandelde een kaliproefveldserie met aardappels, waarbij behalve kaligetal, kalk- en kleigehalte van de grond ook gewasanalyse van loof en knol werd verricht en verder de onderwatergewichten en de opbrengst werden bepaald. Uit de resultaten kon worden afgeleid, dat het kaligetal een bruikbare maatstaf vormt voor de kalibemesting.

In een gebied met een laag peil van landbouw kan volgens Richardson een bemestingsproefveldenserie gebruikt worden als maatstaf voor de mestbehoefte (bodemvruchtbaarheid). Op deze wijze kon voor China worden vastgesteld, dat stikstof practisch overal, phosphor in mindere mate en kali slechts zeer weinig opbrengstvermeerderend werkte.

Op weer geheel andere wijze bestudeert Wallace de bepaling van de bodemvruchtbaarheid n.l. via de plant. Men kan op verschillende wijzen de plant als indicator gebruiken en vaststellen of een tekort of overmaat van een of meer van de essentiële (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo), van de groeibevorderende (Na, Cl, Si), of van de indifferente of storende elementen (andere dan de genoemde) voorkomen. Daarbij dient men te bedenken, dat niet alleen bij de adsorptie in de grond maar ook bij translocatie in de plant interacties tussen de genoemde elementen op kunnen treden. Wallace besprak dan de 6 methoden om via de plant een diagnose te stellen.

1. De visuele methode werkt snel maar niet quantitatief. Indicatorplanten kunnen de diagnose vergemakkelijken.
2. Door bespuiten of insmeren van plantendelen kan men alleen tekorten (ook alleen kwalitatief) vaststellen.
3. Hetzelfde geldt voor injecties; hierbij is dosering en tijdstip van toediening eveneens van belang om beschadiging te voorkomen en effect te sorteren.
4. Vergelijkende gewasanalysen van goede en slechte planten, meestal van blad van een bepaalde physiologische ouderdom, hebben resultaten geleverd, maar hebben het nadeel dat ze meer achteraf werken dan dat ze gebruikt kunnen worden ter verbetering van de groei van het onderzochte gewas.
5. De methode van Lundegårdh, eveneens met bladanalysen, gaat uit van het verband tussen chemische samenstelling van het blad en de opbrengst van het gewas, waarvoor z.g. indexwaarden voor een aantal gewassen in een bepaald stadium zijn vastgelegd. Het is in Zweden toegepast voor N, P, K e Ca
6. Bij de zesde methode fangeert de plant als extractie middel voor voeding stoffen uit de grond (Mitscherlich en Neubauer). De methode Mitscherlich

dient om het effect van elk der groeifactoren N, P en K te berekenen d.m.v. de opbrengstbepaling van planten in potten, waarin de te onderzoeken grond gemengd met sand is gebracht. Neubauer's empirische methode werkt met regelmatige zaailingen onder standaard omstandigheden, waarbij na 17 dagen de P en K opname werd bepaald. Vergelijken met grenswaarden voor verschillende gewassen kon hieruit de bemesting uit tabellen worden afgelezen. Wallace zette dan uiteen, dat kwantitatieve gegevens van de diagnostische methoden alleen op vrij nauwkeurige schaal voor N, P, K en Ca nodig zijn, daar er van deze elementen aanzienlijk uiteenlopende hoeveelheden en regelmatig in de praktijk worden gebruikt. De andere elementen worden niet in sterk wisselende hoeveelheden toegediend. Hier is b.v. de bespuitingsmogelijkheid beperkt door de beschadiging enerzijds en door de benedengrens van effect anderzijds en niet door de mate van het tekort. Qualitatieve gegevens zijn dus voldoende. Belangrijke hulpmiddelen bij de plantendiagnostische methoden voor de vaststelling van de meststofbehoefte zijn de pH, CaSO_3 -gehalte, diepte en aard van de grond, organische stofgehalte en doorlatendheid.

Reach ging nog nader in op analyse- en injectiemethoden en hij wees op de wenselijkheid om voor analyses juist volgroeide bladeren te nemen. Deze zijn goed herkenbaar, hebben net een sterke groeiperiode beëindigd, waarin ze de voedingsteestand van de plant kunnen weerspiegelen en zijn nog niet vuil door stof, spuit- of stuifresidus enz. Voor de injectie neemt men groeiend blad, daar anders teleurstellingen te verwachten zijn. Meestal krijgt men effect na $\pm$ 2-3 weken.

Section 6.

Behandelde algemene problemen op het gebied van bodemvruchtbaarheid. De voordracht van Nelson en Welch ging evenals die van Riehm over samenvattende overzichten van grondmonsteronderzoek. Deze gegevens, op kaarten uitgewerkt, geven een overzicht van de bodemvruchtbaarheid gesplitst naar de diverse onderzochte factoren. Veelal kunnen de bijzonderheden verklaard worden door de toegepaste bemestingen. In Amerika bleken b.v. tabak, katoen- en tuinbouwgronden het rijkst aan P_2O_5 . De hoeveelheid kali bleek samen te hangen met het bodemtype, waarop echter de aard van de gewassen een duidelijke invloed had. Deze gegevens worden o.a. gebruikt door de proefstations, kunstmestindustrie enz.

Riehm gaf een overzicht van de resultaten in Duitsland bereikt met grondonderzoek. Van de verschillende onderzochte methoden bleek de lastaat-extractie (pH 3.7) volgens Egner-Riehm de meest geschikte bij toepassing op meer dan twee meerjarige proefvelden, zowel voor P als voor K. Behalve deze bepalingen werd ook de kalktoestand bepaald in meer dan 10.000.000 grondmonsters uit heel Duitsland. De analysegegevens leidden tot een klasseindeling

in drieën voor P en K en kalktoestand. Met behulp van een tabel kan de boer dan voor een van de drie opgestelde productieklassen (afhankelijk van grondsoort en klimaat) voor een bepaald gewas de bemesting opzoeken. De overzichtgegevens wijzen o.a. op een onvoldoende verzorging van grasland en in het algemeen van kleine bedrijven, waar veel versnippering van de percelen voorkomt. Dit laatste heeft ook geleid tot een lager gehalte aan voedingsstoffen aan de randen van de percelen door de angst van de boeren om de buurman te bevoordelen.

De bijdrage van Benderff uit Denemarken behandelde de toestand van de voedingselementen in de grond in hetzelfde verband als algemeen wordt gedaan met de kalktoestand. Bij deze laatste immers streeft men er naar deze, zo hij eenmaal goed is, in orde te houden. Met P_2O_5 , K_2O en MnO wil Benderff hetzelfde doen, daar het op de duur niet economisch verantwoord is om precies zoveel super b.v. te geven, dat de kostprijs van de meststof wordt betaald door de daarmee verkregen meeropbrengst, welke meeropbrengst afgeleid werd uit proefveldresultaten. Ook de analyse methode voor grondonderzoek werd hierop aangepast. Men voegt aan het extractiemiddel (tegenwoordig zwavelzuur i.p.v. salpetersuur) een hoeveelheid P_2O_5 toe in het geval van de phosphor bepaling. Het rechtlijnig verband tussen de hoeveelheid P_2O_5 gevonden in het grondextract en de toegevoegde hoeveelheid P_2O_5 maakt een berekening mogelijk van de toe te dienen hoeveelheid P_2O_5 , om de P-toestand van het betreffende perceel goed te maken.

Barbier gaf een kort overzicht van het Franse grondonderzoek. Het verband tussen analysecijfers en oogstresultaten op proefvelden verkregen, is alleen toepasbaar op vergelijkbare gronden onder vergelijkbare bedomstandigheden en kan daardoor de uitbreiding van grondonderzoek naar nieuwe gebieden voor de praktijk bemoeilijken en het adviseren daarop verswaren.

Bruin, sprekend over de ontwikkeling van het chemisch grondonderzoek in Nederland, beschreef de single-value-bepalingen als basis van het vruchtbaarheidsonderzoek. Vooral nu ook het verband tussen de verschillende single-values onderling of met andere factoren onderzocht wordt, verkrijgt men steeds meer inzicht in het complex van vruchtbaarheidsfactoren. Ook het researchwerk werd door het single-value-onderzoek gestimuleerd, daar de bestudering van de resultaten van deze waarden op een groot aantal proefvelden een meer fundamenteel inzicht in diverse fysische, chemische en biologische factoren verschaffen. Verbetering van de vruchtbaarheidstoestand van Nederlandse gronden zou onder gelijktijdige verbetering van andere factoren, zoals b.v. ontwatering, nog aanzienlijke productieverhoging kunnen geven. Op grasland wordt zelfs een schatting van 40 % gegeven.

Het grote belang, dat de Nederlandse bodemkundigen hechten aan internationaal gecoördineerd vruchtbaarheidsonderzoek is gebleken uit een voorstel, de

door Nederlandse en Deense vertegenwoordigers was ondertekend. De Internationale Bodemkundige Vereniging heeft tot nu toe wel een uitwisseling van veel technische gegevens bevorderd, maar nog nooit voor vergelijkbare omstandigheden in diverse landen gezamenlijke series proefvelden opgeset. Het voorstel bevatte een aanbeveling om een dergelijk onderzoek op te zetten.

Steenbjerg uit Denemarken besprak de vorm van de opbrengstcurven, welke men tenslotte altijd nodig heeft om een praktisch advies te kunnen opstellen. Er zijn verschillende factoren waardoor de vorm en de plaats van de curve tussen de assen wordt veranderd. Zo neemt hij bodemfactoren, klimaatsomstandigheden, gewaseigenschappen en tijd van oogsten (gewasanalyse). Het uiteenzetten van de oorzaken is van groot belang. De vorm van de curve kan het best onderzocht worden in het verband tussen droge stof productie en de geadsorbeerde hoeveelheid van het betreffende voedingselement.

Prescott uit Zuid-Australië belichtte de problemen in zijn land. De bodemvruchtharheid hangt daar nog betrekkelijk weinig af van menselijke invloed maar sterk van het moedermateriaal en de klimatologische invloeden.