

LANDBOUWPROEFSTATION EN BODEMKUNDIG INSTITUUT T.N.O.
GRONINGEN

Verslag van een bezoek aan het "Institut für Biochemie des Bodens" en enkele andere instituten van de "Forschungsanstalt für Landwirtschaft" te Braunschweig - Völkenrode van 29 November - 4 December 1954.

door

Drs H. van Dijk

Het doel van het bezoek was drieledig.

1. Een oriëntering wat betreft de ontwikkeling van het humus-onderzoek aan deze "Forschungsanstalt" en de hier gebruikte apparatuur.
2. Een gedachtenuitwisseling over mogelijkheden om de humus als factor van de bodemvruchtbaarheid te karakteriseren.
3. Een voorbereidende bespreking over een onderwerp voor een gemeenschappelijk onderzoek aan het "Institut für Biochemie des Bodens", waarvoor schrijver dezes dan enkele maanden in 1955 naar Braunschweig zal gaan.

1a. Het "Institut für Biochemie des Bodens".

Zoals uit de tot dusver verschenen publicaties van dit instituut reeds blijkt, wordt er door Prof. Flaig en medewerkers een prachtig stuk fundamentele research ten dienste van de landbouw verricht. Dat hierbij snelle vorderingen worden gemaakt, is, afgezien van de competentie van deze onderzoekers, mede hieraan te danken, dat zij al hun tijd aan dit onderzoek kunnen wijden en daarbij beschikken over de modernste apparatuur op allerlei gebied waarvan een electronenmicroscop, een infraroodspectrofotometer en een ultracentrifuge als de meest spectaculaire kunnen worden genoemd, terwijl er binnen afzienbare tijd ook apparatuur voor isotopenonderzoek zal komen.

Binnenkort zullen de volgende publicaties verschijnen:

- W. Flaig "Zur Bildungsmöglichkeit von Huminsäuren aus Lignin" (zal verschijnen in "Holzforschung")
- W. Flaig "Beiträge zur Chemie der Modells-substanzen von Huminsäuren" (zal verschijnen in Landw. Forsch.)
- Gedeeltelijk zijn de hierin vermelde resultaten en beschouwingen reeds eerder gepubliceerd. Opvallend is dat Prof. Flaig zijn oorspronkelijke polymerisatieschema voor chinonen heeft verlaten op grond van bezwaren door Prof. Erdtman uit Stockholm ingebracht tegen de door Flaig veronderstelde zuurstofbruggen tussen de monomeren en nu ook overhelt naar Erdtman's opvatting nl. een directe C-C-binding tussen de monomere chinonen. M.i. zijn Erdtman's voornaamste bezwaren tegen het schema van Flaig niet steekhoudend en is bij de huidige kennis van de reactiviteit van chinonen Erdtman's opvatting zeker niet waarschijnlijker dan de oorspronkelijke opvatting van Flaig.
- W. Flaig und H. Beutelspacher: "Humus als Kationenaustauscher" (voordracht gehouden te Zürich, zomer 1954)

Hierin wordt terecht opgemerkt dat het gebruikelijke onderscheid van zure functies in carboxylgroepen en phenolische hydroxylgroepen te symplistisch is, aangezien een belangrijk deel van de z.g. carboxylfuncties heel goed uit phenolische hydroxylfuncties kan bestaan, die geactiveerd zijn door carbonylgroepen op geconjugeerde plaatsen (vinyloge carbonzuren). Een tweede interessante mededeling hierin is, dat de sorptie van krilium aan grond na voorafgaande destructie van de organische stof groter is dan in aanwezigheid van organische stof. In de derde plaats wordt hierin vermeld, dat meerwaardige kationen sterker worden geadsorbeerd door de humus dan eenwaardige, maar dat er toch een zekere vastlegging van kalium door de humus schijnt te kunnen optreden.

Over het lopende onderzoek kan nog het volgende worden meegedeeld: prof. Flaig verricht o.a. metingen van absorptiespectra van chinonen in het infrarode gebied, waarbij interessante bijzonderheden aan het licht komen, die zeker zullen bijdragen het inzicht in het polymerisatie mechanisme te verdiepen. Het belang hiervan is evident, aangezien we ook dan pas een goed inzicht kunnen krijgen in de functie van huminezuren in de grond.

Dr Küster (microbioloog) houdt zich momenteel voornamelijk bezig met het determineren van streptomyceten, waarbij o.a. het electronenmicroscopisch beeld van de sporen en de vorming van bruine kleurstoffen op verschillende voedingsbodems beschreven worden.

Dr Saalbach (plantenphysioloog) verricht hoogst belangwekkende onderzoekingen over de groeistofwerking van chinoïde en phenolische verbindingen, die als mogelijke monomeren bij de huminezuurvorming kunnen optreden. (Door verschillende onderzoekers wordt aan de humus een groeistofwerking toegeschreven). De gepolymeriseerde chinonen zullen ook in dit onderzoek betrokken worden. Bij toevoeging van 4 resp. 6 kg thymohydrochinon per ha werd bij veldproeven met aardappels op een humeuze zandgrond een opbrengstverhoging van 11 resp. 13 % ("gut gesichert") verkregen. (Alle veldjes hadden een gelijke optimale minerale bemesting gekregen). Bij rogge vond men tot dusver geen of gering effect.

Dr Breihahn verricht papierchromatografische onderzoekingen aan de organische stof uit de grond.

Het fysisch-chemisch en electronenmicroscopisch onderzoek staat onder leiding van Dr Beutelspacher. Het onderhoud met hem was mede daarom buitengewoon vruchtbaar, omdat bleek dat Dr Beutelspacher is gepromoveerd op een proefschrift over irreversibele indroging bij venen. (Dat hiervan nergens melding wordt gemaakt in de literatuur vindt zijn verklaring in het feit, dat dit proefschrift nooit gepubliceerd is daar het manuscript met alle gegevens in de oorlog verloren is gegaan).

De irreversibele indroging werd volgens Dr Beutelspacher bij de door hem onderzochte venen veroorzaakt door een aan het turfoppervlak geadsorbeerd luchthuidje. Na uiteenzetting van de resultaten van het onderzoek van Dr Hooghoudt merkte Dr Beutelspacher echter op, dat het gedrag van de door ons onderzochte gronden typisch overeenkwam met dat van huminezuren (d.i. dus geheel in overeenstemming met onze eigen opvattingen).

b. Een kort bezoek werd gebracht aan het "Institut für Humuswirtschaft" waar prof. Sauerlandt en prof. Glathe vertelden van hun onderzoekingen over de aantasting van stro, stalmest e.d. door de micro- en macroorganismen in de grond.

Recente publicaties van prof. Sauerlandt zijn verschenen in Ztschr. Pfl. ern. Düng. Bodenk. 62 (1953) 214-229 en in Ztschr.f. Acker-w. Pfl.bau 98 (1954) 233-251.

Goede vorderingen werden gemaakt met de bereiding van "Biogas", d.i. gas verkregen door anaerobe vergisting van stalmest in tanks. Enkele particuliere bedrijven hebben reeds een dergelijke installatie in gebruik, waarmee deze bedrijven volledig in hun behoefte aan brandstof voor tractoren e.d. en huishoudelijk gebruik (verlichting en verwarming) kunnen voorzien en zelfs nog een productie overschot hebben, dat verkocht wordt. De kwaliteit van de overblijvende organische meststof is volgens prof. Sauerlandt naar het zich momenteel laat aanzien goed, maar het onderzoek is nog gaande.

c. Tenslotte werd nog een vluchtig bezoek gebracht aan het "Institut für Saatguterzeugung und Pflanzenbau". De directeur, prof. Fischnich gaf een uiteenzetting van de werkzaamheden van dit instituut, dat zich vooral bezig houdt met aardappelen (bespuiting met groei- en remstoffen etc.). Hierna werden enkele installaties bezichtigd onder leiding van Dr Thielebein. Vermeldenswaard is nog een aan dit instituut ontwikkelde, zeer eenvoudige en snelle methode om het moment van oogstrijpheid van granen vast te stellen. De halm wordt daartoe ongeveer 15 cm onder de aar afgesneden en geplaatst in een flesje met een 1%-ige eosineoplossing. Na korte tijd zijn halm en aar rood gekleurd voorzover er tenminste nog transport van water en voedingsstoffen plaatsvindt. Wanneer de aar juist niet meer rood gekleurd wordt noemt men het gewas oogstrijp. Dit moment is scherp vast te stellen.

2. De humus als factor voor de bodemvruchtbaarheid.

Een gedachtenwisseling hierover vond plaats met Dr Beutelspacher. Hiervan kan de volgende korte samenvatting gegeven worden: "Humus" is een verzamelnaam voor een zeer ingewikkeld mengsel van verbindingen van sterk uiteenlopende en grotendeels nog onbekende aard en structuur. Dit mengsel bevat o.a. verbindingen die invloed uitoefenen op de bodemstructuur en/of de waterhuishouding en/of de ionenuitwisseling en/of de physiologie van de plant en als zodanig dus ook op de bodemvruchtbaarheid. Welke verbindingen dit precies zijn en hoe sterk hun invloed is, is nog vrijwel onbekend en dus is er ook geen goede bepalingsmethode voor deze verbindingen. Men heeft getracht door een verregaande fractionering van de organische stof hierover meer opheldering te krijgen. Tot dusverre hebben deze pogingen nog weinig succes gehad, mede doordat men er niet in slaagde chemisch zuivere of althans polymeer-homologe fracties af te zonderen. Daarom zijn er nieuwe wegen gezocht zoals de bestudering van de invloed van verbindingen, waarvan men aanneemt dat het modelstoffen zijn van de natuurlijke verbindingen in de grond. Langs deze weg heeft men in Braunschweig reeds belangrijke successen geboekt. Uiteraard vergt een dergelijk meer fundamenteel onderzoek de nodige tijd. De praktijk zou echter voorlopig reeds zeer gebaat zijn, indien er op korte termijn een methode werd ontwikkeld waarmee men een groot-

heid kon bepalen die een maat is voor de invloed van de aard van de humus op de bodemvruchtbaarheid ook al blijft het hoe en waarom hierbij nog geheel duister. Deze bepaling moet dan snel en eenvoudig zijn. Uiteraard is daarnaast een meer fundamenteel onderzoek naar het hoe en waarom onvermijdelijk. Een aanwijzing voor de richting, waarin hiervoor gezocht moet worden, levert het werk van Tyulin in Rusland en dat van Atkinson c.s. in Canada. Deze onderzoekers vonden bij een gefractioneerde peptisatie van de organische stof inderdaad een zeker verband tussen de opbrengst en de grootte van bepaalde humusfracties. De door hen ontwikkelde methode is echter in de bestaande vorm te tijdrovend en zou dus vereenvoudigd moeten worden. Dr Beutelspacher adviseerde daarom een mij onbekende methode van Tyurin te proberen, die sneller en eenvoudiger is. Deze komt neer op een colorimetrische bepaling van de in verdund loog oplosbare fractie van de organische stof uit de grond. Een Duitse vertaling van het artikel waarin Tyurin deze methode beschrijft zal ons zo spoedig mogelijk worden gezonden. (Dr Beutelspacher is nl. bezig de Russische humusliteratuur in het Duits te vertalen en in boekvorm uit te geven)

3. Gemeenschappelijk onderzoek.

Een bespreking over een onderwerp voor een gemeenschappelijk onderzoek aan het "Institut für Biochemie des Bodens" werd gehouden met prof. Flaig en Dr Beutelspacher. Hierbij moest rekening worden gehouden met het enigszins verschillend karakter van het onderzoek aan beide instellingen en met het feit, dat mijn verblijf in Braunschweig slechts 3 à 4 maanden kan duren. In aansluiting op het aan ons instituut verrichte onderzoek over de irreversibele indroging van veengronden, waarbij bleek dat de colloïdale eigenschappen van deze gronden voornamelijk worden bepaald door de huminezuren en in verband met een opmerking van Dr Roggen in zijn rapport over het "onderzoek naar vorming en karakter van de humus bij kunstweiden op zandgronden" betreffende het verschil in zwellingsverhouding van jonge en oude humus, die tevens een verschillende C/N-verhouding hebben, wordt voorgesteld het onderwerp voor het gemeenschappelijke onderzoek als volgt te formuleren: "Beitrag zum Quellungsvermögen und zur Wasserdampfadsorption von synthetischen Huminsäuren in Abhängigkeit des Stickstoffgehalts".

De hiervoor benodigde apparatuur is in het "Institut für Biochemie des Bodens" aanwezig.

Slotopmerking: Dit bezoek aan de "Forschungsanstalt für Landwirtschaft" is uiterst leerzaam geweest en een regelmatig contact ook in de toekomst zou voor het humusonderzoek hier zeer nuttig zijn. Een dergelijk contact wordt ook door het Duitse instituut op prijs gesteld, wat ook blijkt uit het feit dat er momenteel een aantal doctorandi hun proefschrift voorbereiden aan het "Institut für Biochemie des Bodens" waaronder drie Spanjaarden en een Zwitser.

20-29-1-'55