

ch

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
G
25

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

Voorlopig verslag aangaande de werkzaamheden, verricht in verband met het onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van de Morgan methoden.

door:

MEJ; M.v. Gelderen.

Naaldwijk, 1949.

22.7179

Voorlopig verslag aangaande de werkzaamheden verricht in verband met het onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van de Morgan methode.

Half Januari 1947 werd een begin gemaakt met het onderzoek aangaande de toepassingsmogelijkheden van de z.g.n. Morgan methode voor grondonderzoek in het Westland. Dit werk werd, volgens afspraak, verricht in samenwerking met Dr. A.C. van Schuffelen van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

In het begin was het onderzoek uitsluitend gericht op het vaststellen van een bruikbare werkwijze. Dat gebrek aan materiaal, zowel glaswerk als chemicaliën, de vlotheid, waarmee dit werk verliep, gezins ten goede kwam, heeft wel geen betoog!

Als uitgangspunt werd genomen: ten eerste het voorschrift voor de originele Morgan methode, bestemd voor plantenmateriaal, hetgeen wij ontvingen van de Shell My. in Engeland, ten tweede het voorschrift voor de Venema modificatie, hetgeen wij ontvingen van het landbouwscheikunde lab. in Wageningen, en ten derde het voorschrift van de Peckh modifcatie, hetgeen onderzoekster zelf had medegebracht van Cornell-University, te Ithaca, New York. Verder werden vooral de boeken van Snell: "Colorimetric methods of analysis", en Feigl: "Qualitative Analyse mit Hilfe von Tuffel Reaktionen" geraadpleegd. Ook mondeling overleg met Dr. van Schuffelen van de landbouwhogeschool te Wageningen en Dr. Nicholas van het proefstation te Long Ashton, Engeland, leidde tot enige veranderingen in de werkwijze.

De bekende Morgans oplossing, bestaande uit 10% natrium acetaat in 3% azijnzuur, werd in onveranderde vorm aangenomen als extractie middel, zowel voor grond als voor vers plantenmateriaal. Met de inzet-verhouding, d.w.z. de hoeveelheid grond t.o.v. een bepaalde hoeveelheid extractie oplossing, werd kort geëxperimenteerd. Verscheidene grondmonsters werden uitgetrokken, zowel in de verhouding 1/2 (1 gram grond in 2 ml. extractie oplossing) als in de verhouding 1/5 (1 gram grond in 5 ml. extractie oplossing). Vergelijkingen leverden het weinig verwonderlijke resultaat, dat in de ruimere inzet verhouding aanzienlijk meer van de voedingsstoffen werd uitgetrokken. Hoewel dit wellicht betekent, dat hierby een beter inzicht verkregen wordt in de beschikbare reserves van de bodem, werd besloten de verhouding 1/2 te handhaven om enigzins vergelijkbare resultaten te verkrijgen met ander onderzoek, daar dit in Europa de meest gangbare inzet verhouding blijkt te zijn.

De extractie tyd voor grond werd vastgesteld op een half uur, daar by verscheidene onderzochte monsters geen verschil kon worden geconstateerd tussen extracten van een half uur, een heel uur, twee uur en een nacht. Daar echter spoedig bleek, dat de brokjes van klei en zavel gronden niet altyd geheel uiteen vallen in die tyd worden thans de afgewogen grondmonsters eerst enige uren "ingevocht" met een afgemeten hoeveelheid gedistilleerd water; ook zand- en veen gronden, die deze behandeling volstrekt niet nodig hebben, worden zo ingevocht, terwille van de uniformiteit. De thans gangbare hoeveelheden zijn: 12g gram grond, 3ml. water en 25 ml. Morgans oplossing.

By het onderzoek van vers plantenmateriaal met de Morgan methode, verreezen daedanig afwijkende problemen, dat dit onderwerp in zijn geheel elders zal worden besproken in dit verslag.

Hoewel de grondextracten, vooral van veen, soms sterk gekleurd zijn, worden de extracten niet direct ontkleurd met koolstof, daar by deze bewerking beduidende hoeveelheden yzer, aluminium en misschien ook koper geabsorbeerd worden, en het hinderlyke effect van de kleur veelal grotendeels opgeheven kan worden door verdunning van het extract. Daar ontkleuring echter noodzakelyk is voor de mangaan bepaling (wegens storing door ook de geringste hoeveelheid organisch materiaal), en wenselyk is voor de nitraat bepaling (wegens sterke verkleuring van organisch materiaal met geconcentreerd zwavelzuur), werd een koolstof gezocht, die geen Fe of NO_3 (en, voor planten materiaal, geen Mg) afscheidt en zomin mogelyk van de anorganische stoffen absorbeert. Hiervoor werd Norit FNL gekozen, hetgeen in de praktijk zeer wel voldoet. (Deze Norit scheidt o.a. wel fosfor af in het extract).

Met filtreer papier werd niet geëxperimenteerd; gezocht werd een sterk, grof, chemisch zuiver papier, en de keuze is gevallen op Whatman No 40, later Wh No. 540, hetgeen aan deze eisen voldoet.

By het vaststellen van de methode voor de verschillende bepalingen, werd van den beginne af aan onder ogen gezien, dat de cyfers dienst zouden moeten doen als basis voor bemestingsadvies; temeer, daar by een subjectieve, microchemische methode grove fouten verwacht moeten worden, zou het wenselijk zijn op den duur de resultaten uit te drukken in begrippen als "laag" "normaal" en "hoog" in plaats van in cyfers als delen per miljoen grond (d.p.m.). Besloten werd echter alle resultaten zo nauwkeurig mogelijk in cyfers uit te drukken, tot genoeg van zulk cyfarmorinaal verzameld zou zijn om normen vast te stellen, waarbij beoordeeld zou kunnen worden, wat onder gegeven omstandigheden "normaal" is. De tentatieve normen, aangegeven in het Venema voorschrift, bleken hierby niet als leidraad te kunnen fungeren; ook thans zijn zulke normen nog niet vast gesteld.

Aanvankelijk werd het Venema voorschrift nagewerkt, met dien verstande, dat alle bepalingen werden uitgevoerd in glazen buisjes in pl.v. op een druppel plaat, daar het werken met een druppelplaat grote bezwaren mee brengt, zoals b.v. de noodzakelijkheid van mengen met behulp van een roerstaaf; ook werden maatpipetten gebruikt in pl.v. druppelpipetten om de snelheid, nauwkeurigheid en aangenameheid van het werk te verhogen.

De stikstofbepaling met diphenylamine (blauwe kleur) werd al spoedig verworpen, daar de reactie weinig specifiek is t.o.v. andere in de bodem aanwezige stoffen en daar het mogelijk is een regelmatige kleuring te ontwikkelen by geringe hoeveelheden nitraat. De bepaling met behulp van brucine (gele kleur), werd hiervoor in de plaats gesteld, hoewel zich hierby het dubbele nadeel voordoet van de grote giftigheid van het reagens en van de deelname van nitriet aan de reactie; dit laatste bezwaar bleek echter ondervangen te kunnen worden door de afzonderlijke bepaling van nitriet met behulp van naphthyl amine acetaat, zoals deze ook voor drinkwater wordt toegepast.

Voor de fosfor bepaling werden de oorspronkelijke Morgan methode, met behulp van een zwavelzure molybdaat oplossing, hidroquinone en carbonaat-sulfiet oplossing, de Peech methode, met behulp van een zoutzure oplossing van ammonium molybdaat met tinchlorure als reductie middel, en de Wageningse methode, met behulp van kinine ~~hydroquinone~~ molybdaat anhydriet, vergeleken. De eerste methode werd verworpen wegens omslachtigheid en de laatste wegens de slechte aflosbaarheid van de dichte witte troebelings en ook wegens de rompslomp by de bereiding der reagentia. Het Peech voorschrift werd, met slechts een zeer geringe wyziging, bruikbaar bevonden; deze wyziging bestaat uit vermindering van de hoeveelheden, om de goede menging te bevorderen, en verhoudingsgewyse vermeerdering van het reductiemiddel om een grondigere reductie te bewerkstelligen, beide om groenkleuring tegen te gaan. (ook wordt in pl. v. tinoxalaat tinchlorure gebruikt; dit is echter slechts ingesteld omdat eerstgenoemde stof niet te krygen was en volstrekt geen voordeel biedt boven laatst genoemde daar beide in oplossing zeer verangelyk zijn). By de thans gebruikelijke methode van fosfor bepaling heeft groenkleuring alleen op te treden by voextracten met een zeer laag P gehalte.

De kali bepaling werd ongewyzigd van het Peech voorschrift overgenomen, met dien verstande, dat ook hier de hoeveelheden verminderd werden om de menging te vergemakkelijken. In principe komt deze werkwijze overeen met die van Venema, maar de samenstelling van het natrium cobalti nitriet reagens is ietwat verschillend en de storende werking van ammonia wordt voorkomen door binding met formaline.

De kalkbepaling, zoals beschreven in het Venema voorschrift, bleek in de praktijk niet te kunnen voldoen wegens het snelle bezinken van het grove calcium oxalaat. Ethyl alcohol, isopropyl alcohol, glycerine noch een verdunde styfisel oplossing konden dit euvel afdoend voorkomen. Minder ernstig, maar toch ook als bezwaar, werd gevoeld, dat ook magnesium deelneemt aan deze reactie (minder ernstig gezien de betrekkelijk geringe hoeveelheden magnesium t.o.v. de kalk). Uiteindelijk werd overgegaan tot de, eveneens verre van nauwkeurige, methode van Peech, waarbij de kalk wordt bepaald als steeraat, met buitensluiting van magnesium. De bepaling als steeraat is, in tegenstelling tot die als oxalaat, redelyk reproduceerbaar, maar toch is de onnauwkeurigheid van de oxalaat methode slechts noodzaak te nemen als de verklaring van de grote en inconsequente verschillen in kalkgehalte gevonden in een serie gronden, die op beide wyze bepaald zijn.

Wellicht zou het gebruik van geëxtrahiseerd stearine zuur in pl.v. het ruwere product, de nauwkeurigheid van de bepaling ten goede komen. Ook werd reeds een verbetering waargenomen door de aflezing met behulp van een lynenkaart op de lichtbak te vervangen door aflezing tegen een donkere achtergrond by getemperd daglicht.

Ook by de magnesium bepaling werden vooralsnog onverklaarbare verschillen waargenomen tussen de resultaten verkregen met de Peech methode en de Venema methode, als toegepast op een serie praktijk monsters. Deze bepaling bleek echter volgens de Peech methode zeer goed te reproduceren, terwijl by volgens de Venema methode dikwyls geheel mislukte, hetzy door vroegtijdig neerslaan van het gekleurde product (niet te verhelpen met glycerine etc.), hetzy door vervaging van de kleur. De Peech methode werd voor deze bepaling met een des te geruster geweten aangenomen, daar hierby provisie wordt gemaakt voor de storende werking van kalk en aluminium; door middel van de z.g.n. compensatie oplossing wordt n.l. voldoende kalk en aluminium toegevoegd om minstens het optimum te bereiken, zodat de "storing" in alle gevallen gelyk is en derhalve verwaarloosd mag worden.

De yzer bepaling hield aanvankelijk een ogenblik de belofte in van een maatstaf te zullen leveren van de oxidatie - reductie toestand van de bodem, daar het toch mogelijk moest zyn het twee waardige en het drie waardige ion afzonderlyk te bepalen. Toch zal het duidelyk zyn, dat zowel (luchtdroge!) grond als extract te veel met de lucht in aanraking zyn geweest om nog een betrouwbaar beeld te geven van de toestand in de bodem. De Venema methode, met behulp van kali rhodanide, werd verworpen wegens onvoldoende specificiteit, en de oven zo eenvoudig uit te voeren, methode van Peech, met behulp van ortho phenanthroline, werd aangenomen. By onderzoek van een aantal praktijk monsters bleek echter, dat minder dan de geringst waarneembare hoeveelheid yzer al voldoende kan zyn voor de plantengroei, zodat een gebrek niet gemakkelijk geconstateerd zal kunnen worden. Toch is de yzer bepaling van belang, als indicator van schadelijke zuurgraad en gestoord evenwicht tussen kalk en oplosbaar yzer in de bodem. *In de 1^{de} plaats indicator van gereduceerde toestand van de grond.*

Ook voor aluminium werd de Peech methode, met behulp van aluminon, aangenomen. Daar geen galizerine-S was aanwezig was, werd deze methode niet beproefd; het is echter bekend, dat dit reagens niet erg specifiek is.

Aanvankelijk kostte de door Peech gebezigde methode voor de mangaan bepaling, met behulp van natrium bismuthaat, vele hoofdbrekens, daar de gevormde kleurstof snel aan de heldere vloeistof onttrokken werd door het bezinksel. Deze moeilijkheid werd echter bevredigend opgelost door de mangaan af te lezen terwyl nog slechts een deel van het overvloedige bismuthaat bezonken is. Ook by de mangaanbepalingen is gebleken dat de plant dikwyls toekan met minder dan de minst waarneembare hoeveelheid.

keuze van extractiemethode? - beter langere extractieperiode dan 1 uur: of beter met 2 cc? - ook schudden met morit voor Fe en Mn wellicht minder geschikt

Deels om de methoden te toetsen aan de praktijk en deels om een inzicht te krijgen in de te verwachten gehalten aan voedingstoffen in de bodem, werden eerst een aantal "putmonsters" van de bemestingsproeven onderzocht, en naderhand een, veel groter, aantal praktijkmonsters. Ook werden monsters genomen en onderzocht van de verschillende in 't Westland voorkomende grondsoorten. Door gebrekkigheid van de methode werden zomin met de eerste putmonsters als met de monsters van de verschillende grondsoorten toonbare resultaten verkregen. De resultaten van de praktijk monsters werden gerangschikt naar gewas en grondsoort, om eventuele normen op te stellen, en werden vergeleken met de routine cyfers, om eventuele correlaties te doen uitkomen; noch van normen noch van correlaties viel veel te bespeuren, in het uiteraard beperkte cyfermateriaal.

Plantenmateriaal.

En onderzoek werd eveneens ingesteld naar de mogelijkheid om aan de hand van analyses volgens een Morgan methode op vers plantenmateriaal, de oorzaak van ~~van~~ gebreks - of vergiftigings verschijnselen op te sporen. Een aarzelend begin werd gemaakt met dit werk in de late winter van 1947 en het vroege voorjaar van dat zelfde jaar, naar aanleiding van een blauwverkeluring by witlofkropjes en een chlorose van aardbei bladeren.

Zowel om technische als om biologische redenen werd besloten, waar mogelijk, alleen de bladsteeltjes te analyseren; bij kleine gewassen, zoals witlof, zou de gehele plant genomen worden, en by langbladige gewassen, zoals tulpen en ~~pruim~~, de onderste 7 cm van het blad. Van technisch standpunt gezien, zijn de bladsteeltjes het gemakkelijkst te verwerken, daar ze weinig volumineus zijn, en over het algemeen weinig kleurstoffen afscheiden in het extract; van biologisch standpunt bezien, komen de bladsteeltjes het meest voor analyse in aanmerking, daar zich hier de actieve voedingsstoffen bevinden, in tegenstelling met het blad, waar deze meer worden vastgelegd.

Aanvankelijk werden de monsters samengesteld uit blad van zoveel mogelijk ~~verschillende~~ verschillende plaatsen van de plant. De weinig bevredigende resultaten verkregen in de zomer van 1947 werden echter o.a. hieraan geweten door Dr. Nicholas van het proefstation te Long Ashton, Engeland; ook de lange duur van extractie (60 minuten) werd door hem gelaakt, omdat, volgens hem, de verschillen tussen "goed" en "slecht" meer zouden vervagen naarmate langer wordt uitgetrokken. Daar in Long Ashton blijkbaar goede resultaten worden verkregen met de plantenanalyse, werd de daar gebruikelijke methode van bemonstering en extractie overgenomen. Van bomen wordt nu het onderste blad, zo dicht mogelijk by de hoofdstam, genomen en van tomaten het blad halverwege de lengte van de plant.

De, voor vers plantenmateriaal gebruikelijke, inzet verhouding van 1/10 werd aangenomen. Daar het echter onmogelijk gebleken is in dit extract kalk te bepalen, wordt deze bepaling, zoodat, uitgevoerd in een extract verkregen by een inzet verhouding van 1/2. Yzer en aluminium worden niet in waarneembare mate uitgetrokken door Morgan's oplossing, zodat voor deze bepalingen een geconcentreerd zoutzuur extract gebruikt wordt; ook hier wordt de inzet verhouding 1/2 gebezigd. In de praktijk wordt alleen de yzer bepaling toegepast.

Mangaan is in het verse plantenmateriaal in te geringe mate aanwezig om met ongezuiverde reagentia bepaald te kunnen worden.

Over het algemeen is het mogelijk gebleken de bepalingen op het extract van het plantenmateriaal op de zelfde wyze uit te voeren als op het grond extract. (In vele gevallen is het wel noodzakelijk het extract voor de magnesium bepaling te zuiveren met Morit, daar anders hinderlyke verkleuringen optreden.) Het ligt echter voor de hand, dat de yzer bepaling met behulp van o-phenanthroline niet uitgevoerd kan worden in het zoutzuur extract; ~~dit~~ deze bepaling wordt thans verricht met behulp van kali rhodanide, na verdunning van het extract met een gelijk volume Morgan's oplossing. Voor de aluminium bepaling wordt het zoutzuur extract geneutraliseerd met verzadigde natron loog. Daar zich by deze bewerking zowel een bezinksel, van keuken zout, ~~als~~ een schuim, van kleurstoffen, vormt, is deze, gelukkig onbelangryke, bepaling niet gemakkelijk uit te voeren.

Toepassingen.

In de winter van 1947-'48 werden enige grondmonsters en planten monsters onderzocht uit witlof putten, in verband met het veelvuldig optreden van het z.g.n. "blauw". Hoewel de waarheid van de hypothese slechts in de toekomst door de praktijk bewezen kan worden, was de voorlopige conclusie, dat de oorzaak gezocht moest worden in een verstoord evenwicht tussen yzer plus aluminium enerzijds en kalk anderzijds, m.a.w. een relatief tekort aan kalk.

In de zomer van 1948 werden enige grond en plantenmonsters en plantenmonsters onderzocht uit kas IV en kas I van de Proeftuin, in verband met de roodkleuring van het blad van Proeftuin's Grote Blauwe. Gebrek aan vergelijkend materiaal verbiedt het trekken van conclusies, maar geconstateerd werden: laag kalk en magnesium gehalte, lage pH en zeer hoge yzer en aluminium gehalten, vooral langs de kanten van de kas; ook het yzer gehalte van het blad was hoog.

In de herfst van 1948 werden enige grond en plantenmonsters onderzocht in verband met het wegvallen van ~~pruik~~planten. De tentatieve conclusie was, dat beschadiging veroorzaakt werd door een te zure grond. Ook hier zal de praktijk het bewijs moeten leveren.

Zowel in 1947 als in 1948 werden gedurende het voorjaar en de zomer enige malen monsters plantenmateriaal genomen van de putproeven: in 1947 druiven en tomaten, in 1948 aanvankelijk perziken en druiven, naderhand alleen druiven. Hoewel in 1948, wellicht door verbetering van de methode, meer bevredigende resultaten werden bereikt met de druiven, konden geen van beide jaren onverdeelde successen geboekt worden. Toevallig viel dit tweede jaar, vooral later in het seizoen, een goede correlatie waar te nemen tussen de samenstelling van het extract en de bemesting van de plant. Waarschijnlijk is veel meer tijd nodig voor dit soort werk.

.....

M. Gelderen