BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN
SEPARAAT
No. 16005

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW EN VISSCHERIJ
DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW

VERSLAGEN VAN LANDBOUWKUNDIGE
ONDERZOEKINGEN — N°. 42 (5). B.

BODEMKUNDIG INSTITUUT TE GRONINGEN.

KORT OVERZICHT VAN DE RESULTATEN VAN HET GRONDONDERZOEK IN DIVERSE JAREN IN HET TIJDVAK 1923 TOT EN MET 1934 VAN HET VASTE BEMESTINGSPROEFVELD IN DEN GEMEENTELIJKEN PROEFTUIN TE SAPPEMEER

DOOR Dr. D. J. HISSINK EN Dr. JAC. VAN DER SPEK.

631.421
631.423
631.425
631.8
634.11.08
633.0015
(492.723.41)

JE MAINTIENDRAI
RIJKSUITGEVERIJ
DIENST VAN DE
NEDERLANDSCHE
STAATSCOURANT
1·9·3·6

'S-GRAVENHAGE – ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ

Prijs f 0,45.

BODEMKUNDIG INSTITUUT GRONINGEN.

KORT OVERZICHT VAN DE RESULTATEN VAN HET GROND-ONDERZOEK IN DIVERSE JAREN IN HET TIJDVAK 1923 TOT EN MET 1934 VAN HET VASTE BEMESTINGSPROEFVELD IN DEN GEMEENTELIJKEN PROEFTUIN TE SAPPEMEER

DOOR

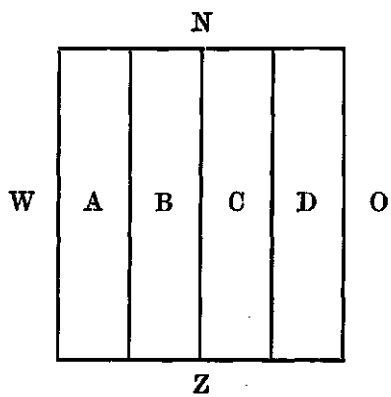
DR. D. J. HISSINK EN DR. JAC. VAN DER SPEK.

(Ingezonden 25 November 1935.)

§ 1. Inleiding.

De Gemeente Sappemeer heeft in October 1912 een proeftuin aangelegd ten einde de groentenkweekers van voorlichting in hun bedrijf te kunnen dienen. De leiding van dezen proeftuin werd opgedragen aan den Rijkstuinbouwconsulent voor Groningen en Drenthe, den heer Ir. J. HEEMSTRA.

Een gedeelte van dezen proeftuin, het z.g. vaste bemestingsproefveld D, 4 are groot, is van den aanleg af op verschillende wijze bemest. Daartoe werd dit proefveld in 4 perceelen, elk van 20 bij 5 m (1 are), verdeeld, zoodat het er aldus uitzag:



De teellaag van het proefveld bestaat uit humusrijken zandgrond, welke ontstaan is door veenafgraving, waarbij geen gelijkmatig dikke bonkaardelaag is achtergebleven. Bij den aanleg in 1912 als proeftuin, is het terrein gediepspit met een zoo goed mogelijke menging van zand en veen en egaliseering onder de bouwvoor. Hierbij is een humusrijke zandgrond met een bouwvoor van ongeveer 25 cm dikte verkregen, waaronder plaatselijk

zand en soms zand gemengd met veen voorkomt. Op de plaats van het vaste bemestingsproefveld bevindt zich onder de bouwvoor geel zand. Perceel A ontving alleen volledig stalmest, perceel B half stalmest half kunstmest, perceel C alleen kunstmest en perceel D werd als B bemest, doch ontving in den winter 1913/1914 tevens 16 kruiwagens wierdegrond. Onder „volledig stalmest" wordt verstaan 14 kruiwagens (d.i. totaal ongeveer 1000 kg) koemest per are; onder „volledig kunstmest" 6 kg zwavelzure ammoniak, 8 kg superfosfaat 18 % en 10 kg patentkali, alles per are. Voor de cultures werd elk van de 4 perceelen A, B, C en D in 4 veldjes van 10 bij 2½ m. onderverdeeld; totaal dus 16 veldjes. Op de overeenkomstige veldjes 1, 2, 3 en 4 van elk perceel werden jaarlijks dezelfde twee opvolgende cultures geteeld, welke cultures elk jaar opschoven, zoodat na 4 jaar met dezelfde teelt op hetzelfde veldje werd teruggekomen. Voor deze vruchtwisseling werden genomen: I spinazie, nateelt pronkers, II sjalotten, nateelt roode bieten, in 1921 vervangen door bloemkool, nateelt worteltjes, III doperwten, nateelt augurken, IV spitskool, nateelt stamboonen.

Een enkele maal, wanneer het voor den groei van het gewas gewenscht voorkwam, is op alle veldjes, ook op de A-veldjes, een weinig chilisalpeter uitgestrooid.

In het cultuurjaar 1913 is het aan te leggen proefveld op gelijkmatigheid beoordeeld.

Volgens de Verslagen van het proefveld (1) viel uit de resultaten over het eerste cultuurjaar (1914) verkregen nog weinig te concludeeren; alleen was het opmerkelijk, dat op perceel A met bijna alle gewassen de beste resultaten werden verkregen, doch met spinazie de slechtste, terwijl terpaarde juist voor spinazie zeer goede resultaten had gegeven.

In 1915 en 1916 gaf perceel A de hoogste, perceel C de laagste, totaalopbrengst. Bij vergelijking van perceel D met perceel B viel het op, dat terpaarde over het algemeen gunstige resultaten had opgeleverd.

Het cultuurjaar 1917 leerde, dat perceel C, bemest met volledig kunstmest, wat de opbrengst betrof, steeds meer in de minderheid kwam. Vooral de spinazie was op dit perceel slecht. Deze had veel meer van de nachtvorsten geleden dan de spinazie op de andere perceelen. Terpaarde vertoonde nà 5 jaren nog een gunstige nawerking.

Uit de opbrengsten van het cultuurjaar 1918 bleek, dat het kunstmestperceel C steeds lagere opbrengsten gaf, wat in dat jaar vooral uitkwam bij spinazie, stamboonen, erwten en augurken. Perceel A, met volledige bemesting met koemest, stond in dat jaar weer bovenaan. Perceel D, met half stalmest half kunstmest, benevens terpaarde, was vergeleken bij perceel B nog steeds beter, hetgeen vooral bij de erwten zeer duidelijk uitkwam. De erwten op de

(2) B. 2.

andere perceelen waren reeds geel, terwijl de erwten op perceel D nog prachtig groen waren en nog bloeiden.

Ook in 1919 kwam het kunstmestperceel C, evenals in de voorgaande jaren, met de opbrengst achteraan. Perceel D had de beste opbrengsten gegeven. Duidelijk kwam op dit perceel nog de gunstige nawerking van den wierdegrond (in 1913 aangebracht) uit, vooral bij doperwten, spinazie en spitskool. De spinazie had op alle perceelen veel van de nachtvorsten geleden, uitgezonderd op perceel D.

Perceel C, dat steeds met zwavelzure ammoniak en superfosfaat, dus met zoogenaamde zure meststoffen, was bemest, gaf dus de geringste opbrengsten en perceel D, dat in 1913 wierdegrond had ontvangen en verder half stalmest en half kunstmest, de hoogste.

Ten einde nu na te gaan of de grond, vooral die uitsluitend met kunstmest was bemest, ook in zuren toestand verkeerde, werd in den winter van 1919/1920 een gedeelte van het proefveld bekalkt met kalkmergel naar 50 kg per are. Daartoe werd elk van de helften van de vier perceelen A, B, C en D nog eens in tweeën verdeeld. Aldus ontstonden er 16 veldjes, elk van 5 bij 5 meter, dus van ¼ are, in onderstaande teekening door A_1, A_2, A_3, A_4, enz. aangegeven.

N

	A_4	B_4	C_4	D_4
	A_3	B_3	C_3	D_3
W	A_2	B_2	C_2	D_2	O
	A_1	B_1	C_1	D_1

Z

De 8 oneven veldjes A_1, A_3, B_1, B_3, C_1, C_3, D_1 en D_3 ontvingen nu elk 12,5 kg mergel per kwart are.

In het cultuurjaar 1920 was nog weinig van de toegediende kalk-bemesting te merken. Alleen op de bekalkte veldjes C_1 en C_3 stond de spinazie iets minder slecht dan op de onbekalkte veldjes C_2 en C_4. Het vermoeden lag dus voor de hand, dat de grond nog te zuur was. Daarom zijn in 1921 de zes oneven veldjes, welke kunstmest ontvingen (dus B_1, C_1, D_1 en B_3, C_3, D_3), in plaats van met zwavelzure ammoniak en superfosfaat, met chilisalpeter en thomasslakkenmeel bemest. De even veldjes ontvingen dezelfde bemesting als alle andere

jaren (superfosfaat en zwavelzure ammoniak). De kali-bemesting bleef op alle veldjes dezelfde.

Tot juist begrip volgt hier de bemesting sinds den winter 1920/1921.

De veldjes A_1, A_2, A_3 en A_4 ontvingen als gebruikelijk alleen stalmest naar 14 kruiwagens koemest per are.

De veldjes B_1 en B_3 ontvingen elk 3,5 kruiwagen koemest, 1 kg chilisalpeter, 1¼ kg patentkali en 1 kg thomasslakkenmeel; de veldjes B_2 en B_4 elk 3,5 kruiwagen koemest, ¾ kg zwavelzure ammoniak, 1¼ kg patentkali en 1 kg superfosfaat; alles per kwart are.

De veldjes C_1 en C_3 ontvingen elk 2 kg chilisalpeter, 2 kg thomasslakkenmeel en 2½ kg patentkali; de veldjes C_2 en C_4 elk 1½ kg zwavelzure ammoniak, 2 kg superfosfaat en 2½ kg patentkali; alles per kwart are.

De D-veldjes werden bemest evenals de B-veldjes, maar hadden in 1913 terpaarde ontvangen.

Door de droogte in het jaar 1921 waren enkele cultures niet tot hun recht gekomen en daardoor was er van de verkregen opbrengsten weinig te zeggen. Toch bleek, dat de toevoeging van kalkmergel op perceel C (volledig kunstmest) meestal goede resultaten had gegeven, wat speciaal bij de gewassen spinazie en kropsla het geval was, ofschoon de opbrengsten nog zeer gering waren. Ook bij de erwten was op het met kalk behandelde veldje een iets betere groei te constateeren.

Op de andere perceelen, vooral op perceel A (volledig stalmest, met en zonder kalk-bemesting) was weinig verschil te merken.

In het cultuurjaar 1922 is dezelfde bemesting gegeven; alleen is ¼ gedeelte van veldje C_4 (dat geen kalkmergel had ontvangen) en wel de N.O.hoek, in het voorjaar van 1922 bemest met ongebluschte kalk naar een hoeveelheid van 4000 kg per ha. De kalk werd, in water opgelost, gegeven en in eenige keeren ingegoten. Deze kalkaanwending geschiedde, omdat bij een grondonderzoek in den winter van 1921 ingesteld, bleek, dat ook de met kalk bemeste gedeelten van perceel C en B nog zuur reageerden. De spinazie, welke voor de kalkaanwending gezaaid was, wilde niet opkomen, doch nà de kalkaanwending, waarna opnieuw spinazie gezaaid was, ontwikkelde dit gewas zich veel beter.

Evenals in vorige jaren was ook in 1922 het geheele perceel C (volledig kunstmest), wat de totale opbrengst betreft, weer zeer in de minderheid, terwijl de met kalk en basische meststoffen bemeste veldjes van de 3 met kunstmest bemeste perceelen B, C en D, wat de opbrengst betreft, in de meeste gevallen gunstig afstaken bij de veldjes van deze perceelen, die zure meststoffen hadden gekregen.

Zooals reeds in het Kort Verslag van de werkzaamheden van de Bodemkundige (3e) Afdeeling van het Rijkslandbouwproefstation Groningen over het

tijdvak 1 Mei 1916 tot 1 Mei 1923 (blz. 15/16) werd opgemerkt, bood dit proefveld een prachtige gelegenheid, om te trachten de optimale zuurgraadgebieden voor verschillende gewassen op dit grondtype vast te stellen. Een samenwerking tusschen den leider van den proeftuin, den heer Ir. J. HEEMSTRA, en de toenmalige afdeeling voor grondonderzoek van het Rijkslandbouwproefstation Groningen (3e Afdeeling) kwam tot stand, op deze wijze, dat de cultuurkwesties zouden blijven onder leiding van den heer HEEMSTRA, terwijl de afdeeling voor grondonderzoek het onderzoek van de grondmonsters zou verrichten.

§ 2. Overzicht van de resultaten van het grondonderzoek van de eerste bemonstering in het jaar 1923.

Het proefveld werd den 9den Maart 1923 voor de eerste maal door de toenmalige afdeeling voor grondonderzoek (3e Afdeeling) van het Rijkslandbouwproefstation Groningen als volgt bemonsterd:

Op ongeveer 1,5 m van uit elk hoekpunt van elk veldje werd met een grondboor (aardappelboormodel) een grondmonster genomen. De vier grondmonsters van elk veldje werden op een zeiltje goed gemengd en een gedeelte daarvan meegenomen voor onderzoek. De bekalkte N.O.hoek van veldje C_4 werd afzonderlijk bemonsterd. Elk monster werd genomen tot op het onder de teellaag liggende zand. Tevens werd bij deze gelegenheid de dikte van de teellaag van elk veldje gemeten met het volgende resultaat:

Veldje.	Dikte van de laag op 4 plaatsen.	Gemiddelde dikte.	Veldje.	Dikte van de laag op 4 plaatsen.	Gemiddelde dikte.
A_1	32 à 35 cm	33,5 cm	C_1	27 à 29 cm	28,0 cm
A_2	33 à 37 cm	35,0 cm	C_2	27 à 30 cm	28,5 cm
A_3	30 à 32 cm	31,0 cm	C_3	25 à 26 cm	25,5 cm
A_4	30 à 32 cm	31,0 cm	C_4	25 à 26 cm	25,5 cm
B_1	27 à 30 cm	28,5 cm	D_1	30 à 33 cm	31,5 cm
B_2	29 à 32 cm	30,5 cm	D_2	30 à 34 cm	32,0 cm
B_3	28 à 29 cm	28,5 cm	D_3	29 à 32 cm	30,5 cm
B_4	26 à 29 cm	27,5 cm	D_4	30 à 33 cm	31,5 cm

a. De dikte van de teellaag. Bij den aanleg van het proefveld in 1913 is de dikte van de humuslaag op het zand (de teellaag) zooveel mogelijk overal gelijk gemaakt. Of dit werkelijk bereikt is, is niet meer na te gaan. Voor zoover dit in 1923, dus 10 jaar nà den aanleg, nog uit te maken is, maakt het den indruk, dat de teellaag van de zuidelijke helft (de 1- en 2-veldjes) iets dikker geweest is dan die van de noordelijke helft (de 3- en 4-veldjes). Zeer duidelijk komt evenwel voor den dag, dat de dikte van de teellaag zich in den loop der jaren onder invloed van de bemesting gewijzigd heeft. Op het A-perceel, dat steeds alleen met stalmest is bemest, is de teellaag het dikst en aanmerkelijk dikker

dan de teellaag op het C-perceel, dat uitsluitend met kunstmest is bemest en de geringste teellaag vertoont. Bovendien is de grond van het A-perceel losser, dan die van de andere perceelen. Het gemiddelde volumegewicht van den grond van de vier A-veldjes in zijn natuurlijke ligging en in de laag van 2 tot 10 cm bedraagt namelijk 0,818 tegen 0,872, 0,914, 0,914 voor het gemiddelde volumegewicht van den grond resp. van de vier B-, de vier C- en de vier D-veldjes. De grond van de C-veldjes is het dichtst van structuur, terwijl op de D-veldjes de vermenging van den grond met terpaarde zich openbaart in een hooger volumegewicht dan van den grond van de B-veldjes, die steeds op dezelfde wijze als de D-veldjes zijn bemest, maar geen terpaarde ontvingen.

Bij deze eerste bemonstering van Maart 1923 werden dus 17 monsters verkregen, die in het laboratorium genummerd werden B 1371 tot en met B 1387. Vóór de monsterneming hadden de B, C- en D-veldjes reeds de gebruikelijke hoeveelheid kunstmest ontvangen en de A- en B-veldjes hun jaarlijksche hoeveelheid stalmest.

De monsters zijn onderzocht op hun gehalten aan organische stof, uitwisselbare kalk, in zuur oplosbaar phosphorzuur en stikstof, terwijl tevens de zuurgraad (pH) van de monsters bepaald is. De resultaten van deze onderzoekingen zijn in tabel I opgenomen.

b. De pH-waarden. Uit de cijfers van tabel I, kolom 4, blijkt, dat de zuurgraad van de verschillende veldjes vrij sterk uiteenloopt (van pH = 4,4 tot pH = 6,4). Wanneer men mag aannemen, dat de zuurgraad bij den aanleg van het proefveld voor alle veldjes wel ongeveer gelijk geweest zal zijn, dan heeft hij zich in den loop van de 10 jaren van het bestaan van het proefveld onder invloed van de bemesting vrij veel gewijzigd.

De even A-veldjes (A_2, A_4), die 10 jaar lang uitsluitend met stalmest zijn bemest, bezitten een gemiddelde pH-waarde van 5,2. Door de bekalking in 1920 is deze pH-waarde geworden gem. 5,5 (veldjes A_1, A_3). De gemiddelde pH-waarde van de even C-veldjes (C_2, C_4), die 10 jaar lang uitsluitend een zure kunstmest-bemesting hebben ontvangen, bedraagt 4,4, welke waarde door de in het jaar 1920 gegeven bekalking is geworden gem. 4,95 (veldjes C_1, C_3). De even B-veldjes (B_2, B_4), die 10 jaar lang de halve stalmest-bemesting en de halve zure kunstmest-bemesting hebben ontvangen, bezitten een gemiddelde pH-waarde van 4,65, welke waarde tusschen de even A- en de even C-veldjes in ligt. Deze waarde is door de bekalking in 1920 gem. 5,4 geworden (veldjes B_1, B_3). De even D-veldjes (D_2, D_4), die steeds dezelfde bemesting als de even B-veldjes hebben gekregen, maar waarop bij den aanleg van het proefveld wierdegrond is gebracht, bezitten een gemiddelde pH-waarde van 5,4, welke waarde door de in 1920 gegeven bekalking gem. 6,15 is geworden (veldjes D_1,

D_3). Vermoedelijk heeft bij den aanleg van het proefveld de zuurgraad van den grond tusschen de pH-waarden van de even A- (pH = 5,2) en de even B-veldjes (pH = 4,65) gelegen en is pH = 4,8 à 5,0 geweest. Is deze onderstelling juist, dan is de zuurgraad van den grond door de jaarlijksche stalmest-bemesting iets alkalischer geworden (pH = 5,2, veldjes A_2, A_4) en door de jaarlijksche zure kunstmest-bemesting iets zuurder (pH = 4,4, veldjes C_2, C_4).

TABEL I.

Resultaten van het onderzoek van de grondmonsters genomen 9 Maart 1923.

N°. B	Perceel.	Veldje.	Zuurgraad (pH).	De droge grond bevat in procenten:				De organische stof bevat in procenten:		
				organische stof.	uitwisselbare kalk (CaO).	P_2O_5 in zuur oplosbaar.	stikstof (N).	uitwisselbare kalk (CaO).	P_2O_5 in zuur oplosbaar.	stikstof (N).
1371	A.	1	5,4	25,0	0,608	0,294	0,634	2,43	1,18	2,54
1372		2	5,1	26,5	0,606	0,329	0,693	2,29	1,24	2,62
1373		3	5,6	24,2	0,690	0,301	0,644	2,85	1,24	2,66
1374		4	5,3	22,9	0,597	0,298	0,615	2,61	1,30	2,69
1375	B.	1	5,2	22,2	0,543	0,279	0,596	2,45	1,26	2,68
1376		2	4,7	23,0	0,429	0,305	0,616	1,87	1,33	2,68
1377		3	5,6	22,6	0,574	0,283	0,624	2,54	1,25	2,76
1378		4	4,6	23,4	0,467	0,283	0,603	2,00	1,21	2,58
1379	C.	1	5,0	20,7	0,466	0,276	0,515	2,25	1,33	2,49
1380		2	4,4	24,5	0,385	0,304	0,615	1,57	1,24	2,51
1381		3	4,9	23,6	0,532	0,295	0,600	2,25	1,25	2,54
1382		4	4,4	23,7	0,397	0,279	0,602	1,67	1,18	2,54
1383		4 (bekalkte N.O. hoek).	4,7	23,5	0,472	0,246	0,556	2,01	1,05	2,37
1384	D.	1	6,4	18,4	0,582	0,293	0,491	3,16	1,59	2,67
1385		2	5,3	21,7	0,608	0,340	0,568	2,80	1,57	2,62
1386		3	5,9	20,0	0,682	0,340	0,523	3,41	1,70	2,62
1387		4	5,5	21,2	0,657	0,361	0,559	3,10	1,70	2,64

De invloed van de bekalking van de oneven veldjes in 1920 is dus duidelijk waar te nemen. Alle oneven veldjes van de vier perceelen zijn duidelijk minder zuur dan de even veldjes van die perceelen. Terwijl dus de uitsluitend met zure kunstmeststoffen bemeste even veldjes van perceel C (C_2 en C_4) het zuurst zijn, zijn de met half stalmest, half alkalische kunstmest bemeste, bekalkte, oneven veldjes van perceel D (D_1 en D_3) het minst zuur. Nog zeer duidelijk is op perceel

D de invloed van den in 1913 op dit perceel gebrachten wierdegrond waar te nemen. Ofschoon perceel D alle jaren van den aanleg af dezelfde bemesting ontvangen heeft als perceel B, zijn de veldjes van perceel D door de werking van den kalkhoudenden wierdegrond aanzienlijk minder zuur dan de overeenkomstige veldjes van perceel B.

Niet alleen de zuurgraad loopt op de verschillende veldjes sterk uiteen, maar ook het gehalte aan uitwisselbare kalk, berekend op organische stof, dus de z.g. humuskalk (zie tabel I, kolom 9). Dit gehalte is het laagst (gem. 1,62) op de zuurste veldjes C_2, C_4 (pH gem. 4,4). Naarmate het gehalte aan kalk in den humus stijgt, wordt ook de pH-waarde grooter, dat wil zeggen wordt de humus minder zuur. De minst zure veldjes D_1, D_3 (pH gem. 6,15) bezitten de hoogste gehalten aan kalk in den humus (gem. 3,29). Het verband tusschen den zuurgraad van den grond (de pH-waarde) en het gehalte aan kalk aan den humus gebonden komt ook hier naar voren.

c. *De gehalten aan organische stof.* Wat het gehalte aan organische stof van de verschillende veldjes betreft, blijkt uit de cijfers van tabel I (kolom 5), dat dit het hoogst is op de uitsluitend met stalmest (koemest) bemeste A-veldjes (gem. 24,7). De uitsluitend met kunstmest bemeste C-veldjes hebben een gehalte aan organische stof van gem. 23,1 %, dus iets lager dan de A-veldjes. Men zou hieruit dus kunnen besluiten, dat de stalmest het gehalte aan organische stof in de 10 jaar sedert den aanleg van het proefveld iets had verhoogd. Maar het gehalte aan organische stof van de met half stalmest, half kunstmest bemeste B-veldjes (gem. 22,8 %) is evenwel iets lager dan dat van de C-veldjes, terwijl men verwacht zou hebben, dat het tusschen de A- en C-veldjes zou inliggen. De D-veldjes bezitten het laagste gehalte aan organische stof (gem. 20,3 %), maar van deze veldjes is bij den aanleg van het proefveld de grond met wierdegrond vermengd.

Van de B- en D-perceelen bezitten de oneven veldjes (B_1, B_3, D_1, D_3), die in 1920 kalkmergel hebben ontvangen, een iets lager gehalte aan organische stof dan de even veldjes (B_2, B_4, D_2, D_4); B_1/B_3 gem. 22,4 % tegen B_2/B_4 gem. 23,2 %; D_1/D_3 gem. 18,7 % tegen D_2/D_4 gem. 21,45 %. Men zou hier een invloed van de kalk kunnen vermoeden, die het gehalte aan organische stof zou hebben verlaagd, maar op de A- en C-perceelen is van een dergelijken invloed niets te bemerken.

Het gehalte aan stikstof op organische stof bedraagt gem. 2,61 % (kolom 11, tabel I). Dit gehalte is voor dit type grond, dalgrond met ongeveer 20 % organische stof, normaal (2).

Behalve bovenstaande gehalten aan organische stof bevat de grond van de vier perceelen van het proefveld nog 7 à 8 % minerale deeltjes met een

diameter kleiner dan 0,016 mm, dus van de z.g. kleifractie. Koolzure kalk is niet aanwezig; de rest is dus zand.

d. De gehalten aan phosphorzuur. De gehalten aan in zuur oplosbaar, z.g. totaal, phosphorzuur zijn hoog (kolom 7, tabel I). De D-veldjes bezitten het hoogste gehalte aan totaal phosphorzuur (gem. 0,334 %). Dit zal wel aan den wierdegrond, die altijd nogal rijk aan phosphorzuur is, toegeschreven moeten worden. De B-veldjes, die steeds op dezelfde wijze als de D-veldjes zijn bemest, maar geen wierdegrond ontvingen, hebben althans een iets lager gehalte aan totaal phosphorzuur dan de D-veldjes nl. gem. 0,288 %. De C-veldjes bezitten eveneens een totaal phosphorzuurgehalte van 0,289 %, terwijl de uitsluitend met stalmest bemeste A-veldjes een iets hooger totaal phosphorzuurgehalte hebben nl. gem. 0,306 %.

De bekalkte, even veldjes van de vier perceelen hebben geen hooger gehalte aan totaal phosphorzuur dan de overeenkomstige oneven, niet bekalkte, veldjes. Van een vastleggen van het phosphorzuur door de kalk is op dit proefveld niets te bespeuren.

e. De vochtgehalten. Ten einde na te gaan, of er ook verschil bestond in den vochtigheidstoestand van de verschillende perceelen zijn op 8 Mei 1923 alle acht veldjes 1 en 2 op de beschreven wijze bemonsterd, met dit verschil, dat de lagen van 0 tot 5, 5 tot 15 en 15 tot 25 cm afzonderlijk zijn verzameld. Een gedeelte van elk monster is in een goed sluitende stopflesch gedaan en op het laboratorium direct op totaal vocht onderzocht. De resultaten van dit onderzoek vindt men in tabel II.

TABEL II.

De vochtgehalten van de verschillende veldjes in Mei 1923.

Veldje.	Diepte in cm.	100 g natten grond bevat g vocht.	100 g droge stof bevat g vocht (A-cijfer).	100 g organische stof bevat g vocht.
A_1	0—5	30,2	43,2	
A_1	5—15	30,0	42,9	172
A_1	15—25	30,0	42,9	
A_2	0— 5	30,9	44,7	
A_2	5—15	32,3	47,7	179
A_2	15—25	32,7	48,6	
B_1	0— 5	26,1	35,3	
B_1	5—15	25,9	35,0	162
B_1	15—25	27,3	37,5	
B_2	0— 5	25,7	34,6	
B_2	5—15	26,9	36,8	161
B_2	15—25	27,7	38,3	

TABEL II (*Vervolg*).

Veldje.	Diepte in cm.	100 g natten grond bevat g vocht.	100 g droge stof bevat g vocht (A-cijfer).	100 g organische stof bevat g vocht.
C_1	0— 5	23,2	30,2	
C_1	5—15	23,9	31,4	154
C_1	15—25	25,0	33,3	
C_2	0— 5	24,6	32,6	
C_2	5—15	26,9	36,8	144
C_2	15—25	26,1	35,3	
D_1	0— 5	23,2	30,2	
D_1	5—15	23,6	30,9	167
D_1	15—25	23,6	30,9	
D_2	0— 5	23,8	31,1	
D_2	5—15	26,3	35,7	160
D_2	15—25	26,0	35,2	

Het water in deze humushoudende zandgronden met slechts enkele procenten klei wordt practisch geheel door de organische stof gebonden. Het ligt dus voor de hand, dat er verband bestaat tusschen de vochtgehalten en de humusgehalten; de gronden van de A-veldjes met de hoogste humusgehalten bezitten op het tijdstip van bemonstering, begin Mei, inderdaad de hoogste vochtgehalten; de gronden van de C- en D-veldjes, met de laagste humusgehalten, de laagste vochtgehalten. Of dit elk jaar en op elk tijdstip van het jaar zoo is, is niet bekend (3).

In tabel II zijn tevens de vochtgehalten per 100 g organische stof opgenomen. Men had misschien verwacht, dat deze gehalten voor alle veldjes gelijk zouden zijn. Dit blijkt evenwel niet het geval te zijn. De A-veldjes (bemest met stalmest) bevatten in de laag van 0—25 cm gem. 175 g water per 100 g organische stof; de C-veldjes (geen stalmest) gem. 149 g; de B- en D-veldjes (half stalmest) liggen hier tusschen in met gem. 162 en 163 g. Het vochtgehalte hangt dus niet alleen van het gehalte aan organische stof, maar tevens van den aard van de organische stof af. Het schijnt, dat de bemesting met stalmest een organische stof geeft, die meer water bindt. Wat de reden hiervan is (meer of minder ontleding, enz.) is ons onbekend.

§ 3. Gegevens betreffende de bemesting en de bemonstering in de jaren 1923 tot en met 1926.

In 1923 zijn de cultures in dier voege gewijzigd, dat op alle 16 veldjes dezelfde gewassen geteeld werden. De opbrengsten van de verschillende geteelde gewassen zijn nauwkeurig bepaald. Het trekken van conclusies

betreffende de opbrengst van de diverse gewassen in verband met den zuurgraad van den grond was evenwel niet gemakkelijk vanwege de ingewikkelde bemesting, die op dit proefveld gegeven werd. In 1923 werd daarom besloten het plan eenvoudiger te maken. In het vervolg zouden alle 16 veldjes volkomen gelijk bemest worden. Hiervoor werd genomen de bemesting, die de oneven B-veldjes ieder jaar ontvingen. In het vervolg zouden dus alle 16 veldjes van ¼ are, ook de A-veldjes, ontvangen: half stalmest (d. i. naar 7 kruiwagens koemest per are), 4 kg slakkenmeel, 5 kg patentkali en 5 kg chilisalpeter, alles per are, dus een alkalische kunstmest-bemesting.

Voordat dit bemestingsplan voor de eerste maal uitgevoerd is, zijn op 15 November 1923 van alle veldjes opnieuw monsters genomen. Deze monsterneming heeft op dezelfde wijze plaats gehad als die op 9 Maart 1923. De bij deze bemonstering verkregen monsters werden op het laboratorium genummerd B 1592 tot en met B 1608 (4). Van deze monsters is, nadat ze aan de lucht gedroogd waren, de zuurgraad bepaald, alsmede het gehalte aan organische stof. De resultaten van deze onderzoekingen zijn in tabel III opgenomen.

22 November 1923 is de kunstmest (slakkenmeel en patentkali) en half December 1923 de stalmest over de veldjes gebracht.

Om eenigen indruk te krijgen of en hoe de zuurgraad van de verschillende veldjes door deze bemesting veranderd was, is op 6 Februari 1924 van alle veldjes op de gewone wijze nogmaals een monster genomen. Deze monsters werden genummerd B 1656 tot en met B 1672. Ze zijn, nadat ze aan de lucht gedroogd waren, op hun zuurgraad onderzocht. Het resultaat van dit onderzoek vindt men eveneens in tabel III.

Een paar dagen na deze laatste bemonstering hebben de veldjes eerst chilisalpeter ontvangen, waarna zij in Maart bezaaid zijn. Nà den oogst van de gewassen, spinazie, erwten, andijvie, zijn op 15 October 1924 alle veldjes wederom op de gebruikelijke wijze bemonsterd. De bij deze bemonstering verkregen 16 monsters werden op het laboratorium genummerd B 1793 tot en met B 1808. Van deze monsters is, nadat ze aan de lucht gedroogd waren, de zuurgraad bepaald; de pH-waarden bij deze bepaling verkregen, zijn ook in tabel III opgenomen, alsmede de gehalten aan organische stof van deze monsters.

Het bemesten met stalmest ook van de C-veldjes, die altijd alleen met kunstmest waren bemest, had een vertroebeling van de oogst-resultaten gegeven. Juist op die plekken van de C-veldjes, waar een kluitje stalmest zat, werd, voornamelijk bij de spinazie, een oogstbaar gewas aangetroffen. Daarom werd besloten in het cultuurjaar 1924/1925 de bemesting wederom te wijzigen.

De stalmest-bemesting zou dit jaar op *alle* perceelen weggelaten worden. Verder zouden alle oneven veldjes, dus ook de veldjes A_1 en A_3, alkalisch bemest worden en alle even veldjes, ook A_2 en A_4, zuur, dus evenals in de cultuurjaren 1920/1921, 1921/1922 en 1922/1923, met dien verstande, dat op alle veldjes de volledige kunstmest-bemesting werd gegeven.

Einde November 1924 hebben de 8 oneven veldjes thomasslakkenmeel ontvangen naar 10 kg per are en de 8 even veldjes superfosfaat naar 8 kg per are. Begin Februari 1925 is de stikstofbemesting gegeven, de 8 even veldjes zwavelzure ammoniak naar 6 kg per are, de 8 oneven veldjes chilisalpeter naar 5 kg per are. De kali-bemesting, die vergeten was, is nà den oogst van de spinazie gegeven.

In het najaar van 1925 was er sprake van het proefveld op te heffen. In het cultuurjaar 1925/1926 is daardoor het bemestingsplan wederom gewijzigd. De vier A-veldjes hebben in dat cultuurjaar weer een volledige stalmest-bemesting ontvangen en de vier B- en de vier-D-veldjes de halve hoeveelheid stalmest. Bovendien hebben *alle* 16 veldjes kunstmest gekregen en wel 16 kg 40 % kalizout, 10 kg slakkenmeel, 4 kg zwavelzure ammoniak, 2 kg chilisalpeter, alles per are. Nadat de gewassen geoogst waren, zijn op 12 October 1926 alle veldjes bemonsterd. De verkregen monsters, genummerd B 2304 tot en met 2319, zijn onderzocht op hun gehalten aan organische stof, uitwisselbare kalk, totaal phosphorzuur, terwijl tevens de zuurgraad van de monsters bepaald is. De resultaten van enkele van deze onderzoekingen zijn eveneens in tabel III opgenomen.

§ 4. Bespreking van de resultaten van het onderzoek van de grondmonsters genomen in 1923, 1924 en 1926.

(Zie tabel III.)

Alvorens tot een bespreking van de resultaten, die in tabel III opgenomen zijn, over te gaan, dienen enkele gegevens en waarnemingen van den chef van den proeftuin, den heer J. W. Wiechers, te worden medegedeeld.

De heer Wiechers, die in 1921 chef van den proeftuin geworden is, gebruikte in de eerste jaren verschen, ruigen, d.w.z. met stroo vermengden, geheel onverteerden stalmest. Deze werd ongeveer in Januari over den grond uitgestrooid en direct daarna ondergespit. In den zomer werden dan steeds resten van dezen stalmest teruggevonden. Nà het jaar 1924 is hij begonnen overjarigen, dus goed verteerden, koemest te gebruiken; dit is op het proefveld voor het eerst geschied in den winter van 1925/26. De ruigte van dezen mest liep met den vroeger gebruikten stalmest niet merkbaar uiteen. Deze verteerde

mest werd, in tegenstelling met den vroeger gebruikten mest, in den loop van de maanden November-December aangewend, dus voor het eerst in 1925, en hiervan werd in den zomer, dus ook in 1926, practisch niets meer teruggevonden. De grond van de met stalmest bemeste veldjes bleef los en luchtig, zoodat een sterke ontleding van de organische stof op deze veldjes mogelijk was. De grond van de enkel met kunstmest bemeste veldjes sloeg daarentegen in den winter en ook in het voorjaar dicht. Zoo was in de maanden Februari-Maart de grond van de stalmest-perceeltjes veel losser, dan de grond van de kunstmest-perceeltjes.

Beschouwen we nu de gehalten aan organische stof, dan zien we ook, dat op de met stalmest bemeste veldjes deze gehalten in November 1923 lager zijn dan in Maart 1923, toen de onverweerde stalmest nog slechts enkele maanden te voren gegeven was; vanaf begin 1923 is deze stalmest in den zomer van 1923 gedeeltelijk verteerd, wat tot een verlaging van de gehalten aan organische stof in November 1923, in vergelijking met Maart 1923, geleid heeft. Nà November 1923, dus in den winter van 1923/24, is op alle veldjes, dus ook op de A- en de C-veldjes, een halve stalmest-bemesting gegeven en wel als de onverteerde mest. In October 1924 zijn de gehalten aan organische stof op alle veldjes vrijwel gelijk aan die in November 1923.

In het cultuurjaar 1924/1925 is er *geen* stalmest-bemesting gegeven, ook niet op de A-veldjes. Daarna, dus in den winter van 1925/1926, hebben de A-veldjes weer een volledige stalmest-bemesting en de B- en D- veldjes een halve stalmest-bemesting gekregen. Deze stalmest was evenwel goed verteerd en hiervan werd in den zomer van 1926 practisch niets meer teruggevonden, in tegenstelling met den vroeger gebruikten stalmest, waarvan in den zomer nog steeds resten werden aangetroffen. Het loont de moeite, de gehalten aan organische stof sub October 1924 en October 1926 eens nauwkeurig met elkander te vergelijken. We zien dan een daling op alle 16 veldjes, op C_3 na, op welk veldje het gehalte aan organische stof practisch gelijk blijft (21,5 tegen 21,6). Deze daling is op de vier A-veldjes gem. 1,6 %; op de vier B-veldjes gem. 2,6 % en op de vier D-veldjes gem. 1,9 %; dat is gem. 2,0 % op de 12, met stalmest bemeste veldjes. Daarentegen bedraagt de daling op de vier C-veldjes, die geen stalmest ontvingen, gem. slechts 0,7 %. Dit leidt tot de conclusie, dat de goed verteerde stalmest niet alleen zelf in den zomer van 1926 verteerd is, maar vermoedelijk tevens de omzetting van de aanwezige organische stoffen bevorderd heeft. Het is ook niet onmogelijk, dat de zuurgraad bij dit omzettingsproces van de organische stof een rol speelt en de omzetting op de minst zure veldjes iets sneller gaat dan op de zuurdere veldjes. We zien thans het merkwaardige verschijnsel, dat de C-veldjes thans de hoogste gehalten aan organische stof bezitten, nl. gem. 21,2 % op

de C-veldjes tegen gem. 21,1 % op de A-veldjes; 19,4 % op de B-veldjes en 17,8 % op de D-veldjes. Of onze hierboven gegeven verklaring van dit verschijnsel juist is, zullen nadere onderzoekingen moeten uitmaken.

TABEL III.

Resultaten van het onderzoek van de grondmonsters genomen in 1923, 1924 en 1926.

Perceel.	Veldje.	Gehalte aan organische stof in procenten op drogen grond.				Zuurgraad (pH) van den luchtdrogen grond.					Uitwisselbare kalk (CaO) in procenten op organische stof.	
		9 Maart 1923.	15 Nov. 1923.	15 Oct. 1924.	12 Oct. 1926.	9 Maart 1923.	15 Nov. 1923.	6 Febr. 1924.	15 Oct. 1924.	12 Oct. 1926.	9 Maart 1923.	12 Oct. 1926.
A.	1	25,0	23,4	24,0	21,4	5,4	5,0	5,2	5,3	5,5	2,43	2,55
	2	26,5	24,3	24,4	22,8	5,1	4,7	5,0	5,0	4,7	2,29	2,34
	3	24,2	22,5	21,6	20,5	5,6	5,3	5,4	5,4	5,5	2,85	2,55
	4	22,9	22,6	20,7	19,7	5,3	5,1	5,2	5,3	4,8	2,61	2,50
B.	1	22,2	20,6	20,9	19,1	5,2	4,8	5,2	4,8	4,8	2,45	2,39
	2	23,0	21,9	21,8	18,7	4,7	4,3	4,6	4,7	4,6	1,87	1,98
	3	22,6	20,5	20,1	18,5	5,6	5,0	5,2	5,3	5,0	2,54	2,41
	4	23,4	22,2	23,9	20,1	4,6	4,4	4,7	4,5	4,6	2,00	1,91
C.	1	20,7	20,6	20,3	19,5	5,0	4,7	4,9	5,1	4,7	2,25	2,10
	2	24,5	24,2	22,9	21,8	4,4	4,0	4,3	4,5	4,1	1,57	1,52
	3	23,6	20,0	21,5	21,6	4,9	4,6	4,9	4,9	4,6	2,25	2,15
	4	23,7	22,7	23,0	22,1	4,4	4,0	4,3	4,3	4,5	1,67	1,57
D.	1	18,4	17,2	17,7	15,5	6,4	5,7	6,3	6,0	5,6	3,16	3,23
	2	21,7	22,0	21,4	20,2	5,3	5,2	5,0	5,4	5,0	2,80	2,80
	3	20,0	19,0	18,8	17,1	5,9	5,5	5,7	5,5	5,3	3,41	3,13
	4	21,2	20,5	20,4	18,4	5,5	5,2	5,2	5,4	4,9	3,10	2,85

Beschouwen we thans de gevonden pH-waarden. De pH-waarden in de jaren 1923 en 1924 zijn bepaald met de waterstofelektrode (5) en die in het jaar 1926 met de chinhydron-elektrode. Bij de beschouwing van de pH-cijfers is hiermede rekening te houden, aangezien het mogelijk is, dat met de destijds voor de pH-bepaling met de waterstofelektrode gebruikte apparatuur, voor eenzelfden grond, niet precies dezelfde pH-waarde zou gevonden zijn als met de chinhydron-elektrode. In Februari 1923 hadden de A-veldjes een vol-

ledige en de B- en D-veldjes een halve stalmest-bemesting ontvangen. Vóór deze stalmest-bemesting hadden de oneven veldjes van de B-, C- en D-perceelen chili en slakkenmeel en de even veldjes super en zwavelzure ammoniak gekregen. In November 1923 blijken nu de pH-waarden op alle veldjes ongeveer 0,3 à 0,4 pH-eenheden lager te zijn dan in Maart 1923, toen de stalmest- en de kunstmest-bemesting dus nog maar kort te voren gegeven was. Dus op alle veldjes, ook op de A-veldjes, die alleen met stalmest waren bemest, heeft in den loop van 1923 onder invloed van de diverse cultures en door uitspoeling door het regenwater een stijging van den zuurgraad (een daling van de pH-waarde) plaats gevonden. Einde November 1923 ontvingen alle veldjes thomasslakkenmeel en patentkali en half December 1923 stalmest. Begin Februari 1924 is van alle veldjes weer de pH-waarde bepaald en deze bleek op alle veldjes in vergelijking met die van November 1923 iets te zijn gestegen. Deze stijging bedroeg op de meeste veldjes 0,3 pH-eenheid. Op de A-veldjes was deze stijging iets minder.

Nà deze bemonstering zijn alle veldjes nog bemest met chilisalpeter. Men zou nu verwacht hebben, dat in het najaar alle veldjes een daling van de pH-waarde zouden hebben te zien gegeven, zooals in het jaar 1923 was waargenomen. Dit was evenwel niet het geval. In October 1924 bleek de zuurgraad op de meeste veldjes nagenoeg niet veranderd te zijn; soms is er een kleine daling, soms een kleine stijging. In het cultuurjaar 1924/1925 is geen stalmest gegeven en zijn alle oneven veldjes, ook de veldjes A_1 en A_3, alkalisch en alle even veldjes zuur bemest. In het cultuurjaar 1925/1926 hebben alle perceelen kalizout 40 %, slakkenmeel, zwavelzure ammoniak en chili ontvangen, benevens het A-perceel volledig stalmest en het B- en D-perceel half stalmest. In October 1926 zijn nu van alle veldjes wederom de pH-waarden bepaald en wel voor de eerste maal met de chinhydron-methode. Vergeleken met de pH-waarden van October 1924 zijn de pH-waarden van October 1926 op de oneven A-veldjes gem. 0,15 pH-eenheid gestegen en op de even A-veldjes gem. 0,4 pH-eenheid gedaald. Het is niet onmogelijk, dat dit verschil tusschen de even en oneven A-veldjes zijn oorzaak vindt in de bemesting met kunstmest van de A-veldjes in het cultuurjaar 1924/1925. Voor dien tijd waren de A-veldjes steeds alleen met stalmest bemest, in het cultuurjaar 1924/1925 ontvingen de oneven A-veldjes evenwel een alkalische en de even A-veldjes een zure kunstmest-bemesting. Op nagenoeg alle B-, C- en D-veldjes was in vergelijking met October 1924 de pH-waarde in October 1926 gedaald. Het is niet onmogelijk, dat deze daling van de pH-waarde mede verband houdt met de daling van het gehalte aan organische stof op alle veldjes van October 1924 op October 1926. Het bij de omzetting van de organische stof gevormde koolzuur zal basen aan de humussubstantie onttrekken en dit kan tot een ver-

hooging van den zuurgraad (daling van de pH-waarde) aanleiding geven.

Voor de gemiddelde pH-waarden van de even en de oneven veldjes van de vier perceelen A, B, C en D in het najaar van 1923, 1924 en 1925 kunnen we het volgende tabelletje samenstellen:

	November 1923.	October 1924.	October 1926.
A-veldjes:			
oneven	5,15	5,35	5,5
even	4,9	5,15	4,75
B-veldjes:			
oneven	4,9	5,05	4,9
even	4,35	4,6	4,6
C-veldjes:			
oneven	4,65	5,0	4,65
even	4,0	4,4	4,3
D-veldjes:			
oneven	5,6	5,75	5,45
even	5,2	5,4	4,95

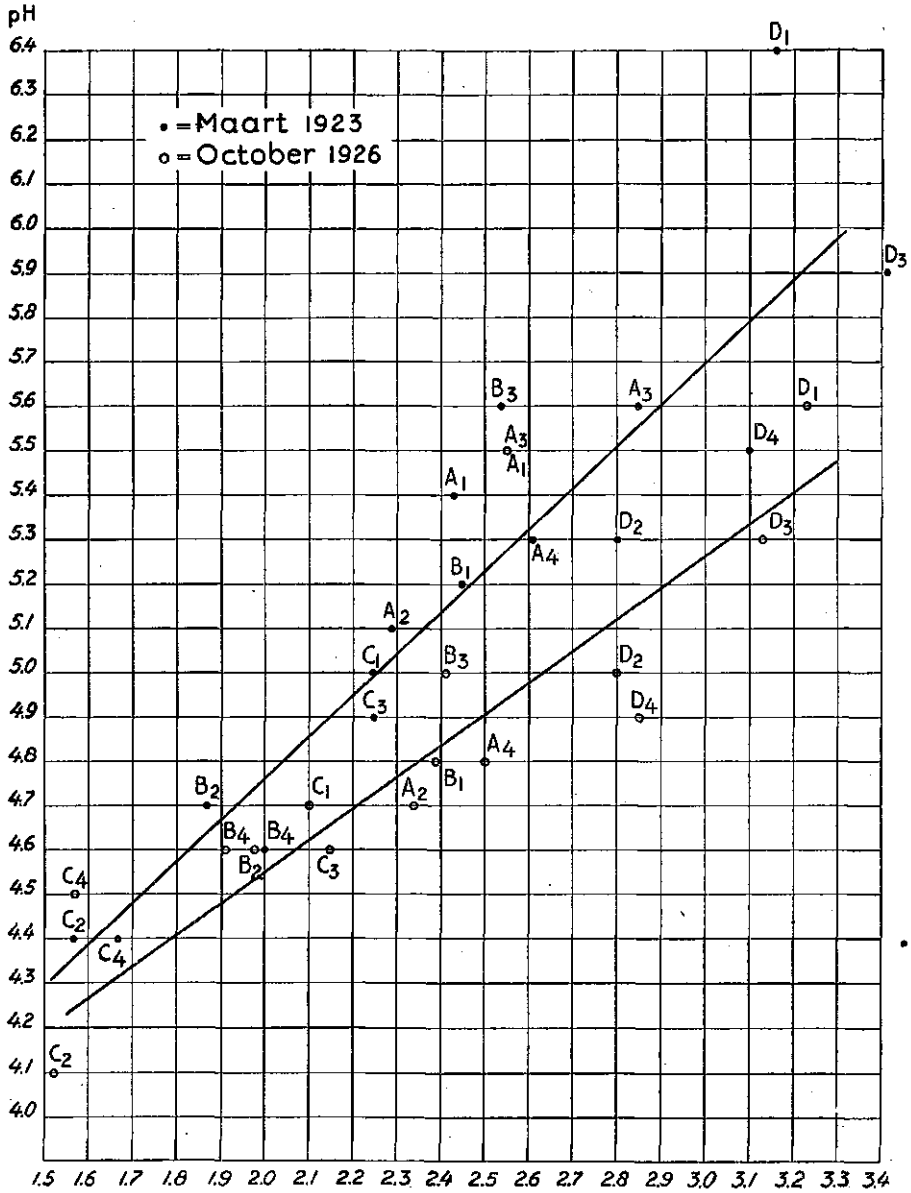
In alle drie de jaren zijn dus op alle vier perceelen de oneven veldjes, die in 1920 bekalkt zijn, minder zuur dan de even veldjes.

Bovendien zijn in alle drie de jaren, zoowel bij de even als bij de oneven veldjes, de C-veldjes het zuurst; dan volgen de B-veldjes, vervolgens de A-veldjes, terwijl de D-veldjes het minst zuur zijn.

In de laatste twee kolommen van tabel III zijn de gehalten aan uitwisselbare kalk, berekend in procenten op organische stof, van de monsters genomen in Maart 1923 en in October 1926 opgenomen. In het algemeen bestaat er voor een en denzelfden humushoudenden grond eenig verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk berekend in procenten op humus en de overeenkomstige pH-waarden van dien grond. Voor den onderzochten dalgrond is dit verband niet fraai, zooals uit grafiek I blijkt. In deze grafiek zijn op de horizontale as de gehalten aan uitwisselbare kalk (CaO) in procenten op organische stof uitgezet en op de verticale as de bijbehoorende pH-waarden. Vooral de grondmonsters, afkomstig van de A- en de D-veldjes, geven nogal afwijkende waarden. Nu is de heele situatie op dit proefveld nogal ingewikkeld. Sommige veldjes ontvangen alleen stalmest, andere alleen kunstmest; weer andere half stalmest en half kunstmest, terwijl een gedeelte van de veldjes bekalkt is. Zooals later (blz. 208) blijken zal, geeft bemesting met stalmest een heel ander verband tusschen den zuurgraad van den grond en het gehalte

GRAFIEK I.

Verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof en de pH-waarden voor de grondmonsters genomen:



Uitwisselbare kalk (CaO) in procenten op organische stof.

aan uitwisselbare kalk op organische stof dan bemesting met kunstmest. Bovendien is op de D-veldjes de dalgrond met terpaarde vermengd en deze terpaarde houdt ook kalk gebonden. Hiermede is bij de berekening van de uitwisselbare kalk op organische stof voor de D-veldjes geen rekening gehouden. Er zijn dus verschillende oorzaken aan te wijzen, waarom het bovengenoemde verband voor de verschillende veldjes van dit proefveld niet fraai kan zijn.

Verder blijkt uit grafiek I, dat het bovengenoemde verband in het voorjaar, vlak na de bemesting, anders is dan in het najaar. Gedeeltelijk zal dit wel hiermede verband houden, dat alleen rekening gehouden is met de uitwisselbare kalk en niet met de andere uitwisselbare basen, waarvan de gehalten in voor- en najaar zeker niet dezelfde zijn. Maar bovendien is de gegeven kunstmest-bemesting van invloed op de reactie van den grond in het voorjaar (zie blz. 211).

§ 5. De cultuurjaren nà 1926.

Toen in het najaar van 1926 het voortbestaan van het proefveld verzekerd bleek te zijn, is met den leider van het proefveld, den heer Ir. J. HEEMSTRA, een bemestingsplan voor het proefveld voor de eerst volgende jaren opgemaakt.

Er lagen dus vier perceelen, elk bestaande uit vier veldjes, en elk perceel was gedurende een tiental jaren vrijwel op dezelfde wijze bemest. Van de vier veldjes van elk perceel waren de oneven nummers in 1920 bekalkt en ontvingen sedert dien tijd, voor zoover zij met kunstmest bemest werden, een alkalische kunstmest-bemesting; de even nummers hadden, wat de kunstmest betreft, vrijwel steeds een zure kunstmest-bemesting ontvangen. Op deze wijze waren er 16 veldjes ontstaan, die twee aan twee steeds op dezelfde wijze bemest waren geworden en waarvan de zuurgraad in het najaar van 1926 varieerde van pH = 4,1 tot pH = 5,6. Met betrekking tot de cultures waren op dit proefveld ook geen nieuwe gezichtspunten, wat betreft de opbrengst van het gewas, de zuurgraad van den grond en de bemesting, te verkrijgen. Het stond vast, dat de alleen met kunstmest bemeste C-veldjes steeds de laagste opbrengsten gaven, met dien verstande, dat de met zure kunstmest bemeste, even C-veldjes, nog iets minder opbrachten dan de alkalisch bemeste, oneven C-veldjes. Op de alleen met stalmest bemeste A-veldjes werden vrijwel steeds de hoogste opbrengsten verkregen. Zelfs de niet-bekalkte, even veldjes van perceel A gaven hoogere opbrengsten dan de oneven, bekalkte en alkalisch bemeste veldjes van perceel C, ofschoon de grond van deze veldjes ongeveer dezelfde pH-waarde bezat (pH = ± 4,7).

De perceelen B en D stonden, wat de opbrengst betreft, meestal tusschen de A- en C-perceelen in. De opbrengst op de veldjes van perceel D was meestal iets hooger dan die op de overeenkomstige veldjes van perceel B. Beide perceelen hadden steeds dezelfde bemesting (half stalmest, half kunstmest) ontvangen, maar de grond van de veldjes van perceel D was door de vermenging met terpaarde iets minder zuur dan de grond van de overeenkomstige veldjes van perceel B.

In verband met het voorgaande werd besloten in het vervolg van elk der vier perceelen A, B, C en D de veldjes 3 en 4 met alleen stalmest te bemesten, naar 1000 kg per are, te geven in het najaar, en de veldjes 1 en 2 met alleen kunstmest. Deze kunstmest-bemesting zou bestaan uit 10 kg patentkali, 7,5 kg thomasslakkenmeel en 6 kg zwavelzure ammoniak per are, te geven in het najaar, en uit 10 kg patentkali, 7,5 kg superphosphaat, 8 kg chilisalpeter per are, te geven in het voorjaar vóór het zaaien. Een overbemesting met chilisalpeter (tot hoogstens 3 kg per are) zou toelaatbaar zijn, maar, indien een overbemesting gegeven werd, dan zouden alle 16 veldjes, ook die met stalmest bemest werden, deze overbemesting krijgen.

Het doel van deze proefneming was, om te zien, aan den eenen kant, welken invloed de stalmest op de geheel of ten deele met kunstmest bemeste veldjes zou hebben, en aan den anderen kant, welken invloed de kunstmest op de geheel of ten deele met stalmest bemeste veldjes zou hebben, voornamelijk wat den zuurgraad van den grond en de opbrengst van de gewassen op deze veldjes betrof. Parallelveldjes waren er dus niet meer; een van de parallelveldjes zou voortaan met stalmest, de ander met kunstmest bemest worden. Er zouden dus twee groepen, elk van acht veldjes komen; de 8 veldjes van elke groep zouden op dezelfde wijze bemest worden, de eene groep met stalmest, de andere groep met kunstmest. De 16 veldjes verschilden hierin, dat zij een anderen aanvangstoestand en voor-geschiedenis hadden.

Nadat op 12 October 1926 alle 16 veldjes op de gebruikelijke wijze bemonsterd waren, is de najaarsbemesting over de veldjes gebracht.

Nà 1926 is het proefveld op de volgende data bemonsterd: 8 September 1927 (B-nummers 2452 t/m 2467); 29 Mei 1929 (B-nummers 2938 t/m 2953); 28 Februari 1930 (B-nummers 3286 t/m 3301); 27 Juni 1934 (B-nummers 6379 t/m 6398).

Van al deze monsters is de zuurgraad bepaald en wel met de chinhydronelektrode; van de monsters genomen in 1930 en 1934 zijn ook de gehalten aan organische stof en aan uitwisselbare kalk bepaald. De resultaten bij deze bepalingen verkregen zijn in tabel IV opgenomen.

§ 6. Bespreking van de resultaten van het grondonderzoek nà 1926, opgenomen in tabel IV.

a. De gehalten aan organische stof. Beschouwen we in de eerste plaats de gevonden gehalten aan organische stof voor de verschillende veldjes, dan blijken deze ook nà 1926 op alle veldjes verder te zijn afgenomen. Men zou verwacht hebben, dat op die veldjes, die nà 1926 steeds met stalmest bemest waren, dus op de 8 veldjes 3 en 4 van de perceelen A, B, C en D, de gehalten aan organische stof zoo niet toegenomen, dan toch gelijk gebleven zouden zijn. Zelfs op de veldjes 3 en 4 van perceel C, die vóór 1926 steeds alleen met kunstmest waren bemest, is het gehalte aan organische stof, ondanks de stalmest-bemesting nà 1926, toch afgenomen. En deze afname is op de met stalmest bemeste C-veldjes 3 en 4 vrij wat hooger dan de afname van de

TABEL IV.

Overzicht van de resultaten van het grondonderzoek nà 1926.
De veldjes 1 en 2 zijn bemest met kunstmest, de veldjes 3 en 4 met stalmest.

Perceel.	Veldje.	Gehalte aan organische stof in procenten op drogen grond.			Zuurgraad (pH) van den luchtdrogen grond.					Uitwisselbare kalk (CaO) in procenten op organische stof.		
		12 Oct. 1926.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.	12 Oct. 1926.	8 Sept. 1927.	29 Mei 1929.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.	12 Oct. 1926.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.
A.	1	21,4	20,8	18,8	5,5	5,1	4,9	5,0	4,7	2,55	2,47	2,50
	2	22,8	21,2	20,9	4,7	5,0	4,6	4,8	4,4	2,34	2,41	2,28
	3	20,5	19,3	15,9	5,5	5,4	5,5	5,5	5,3	2,55	2,50	2,84
	4	19,7	18,4	16,9	4,8	5,1	5,4	5,4	5,3	2,50	2,52	2,66
B.	1	19,1	17,1	16,5	4,8	5,1	4,7	4,9	4,4	2,39	2,37	2,15
	2	18,7	19,1	18,8	4,6	4,6	4,3	4,7	4,2	1,98	1,95	1,79
	3	18,5	17,4	16,7	5,0	5,2	5,4	5,3	5,2	2,41	2,52	2,49
	4	20,1	20,6	18,6	4,6	4,7	5,0	5,0	4,9	1,91	2,12	2,21
C.	1	19,5	18,5	15,8	4,7	5,0	4,6	4,8	4,4	2,10	2,11	1,85
	2	21,8	22,2	19,8	4,1	4,3	3,9	4,7	4,0	1,52	1,59	1,49
	3	21,6	21,5	17,3	4,6	4,8	5,2	5,1	5,1	2,14	2,06	2,24
	4	22,1	20,4	17,1	4,5	4,4	4,7	4,9	4,8	1,57	1,79	2,09
D.	1	15,5	14,5	13,7	5,6	5,8	5,1	5,5	5,0	3,23	3,17	2,92
	2	20,2	17,8	15,7	5,0	5,4	4,6	5,1	4,8	2,80	2,60	2,66
	3	17,1	15,9	14,5	5,3	5,7	5,6	5,7	5,7	3,13	3,35	3,11
	4	18,4	18,1	15,3	4,9	5,3	5,3	5,5	5,4	2,85	2,77	2,86

gehalten aan organische stof op de overeenkomstige veldjes 1 en 2 van perceel C, die van den aanleg af steeds alleen een kunstmest-bemesting hebben ontvangen. De veldjes 3 en 4 van perceel A, die van den aanleg van het proefveld steeds een volledige stalmest-bemesting hebben ontvangen, vertoonen een afname van het gehalte aan organische stof van November 1923 tot Juni 1934 van resp. 6,6 % en 5,7 %. Opmerkelijk is het verder, dat de afname van de gehalten aan organische stof op de oneven veldjes van de perceelen A, B en C, die in 1920 bekalkt zijn, nà 1926 iets hooger is, dan op de even veldjes van die perceelen, die sinds 1926 op dezelfde wijze bemest zijn, maar in 1920 geen kalk hadden ontvangen. Zoo bedraagt de afname van het gehalte aan organische stof van veldje 1 van perceel A van 1926 tot 1934 2,6 % en van het sinds 1926 op dezelfde wijze bemeste veldje 2 van perceel A 1,9 %; van de sinds 1926 op dezelfde wijze bemeste veldjes 3 en 4 van perceel A resp. 4,6 % en 2,8 %. Hetzelfde verschijnsel doet zich voor op de perceelen B en C, maar niet op perceel D.

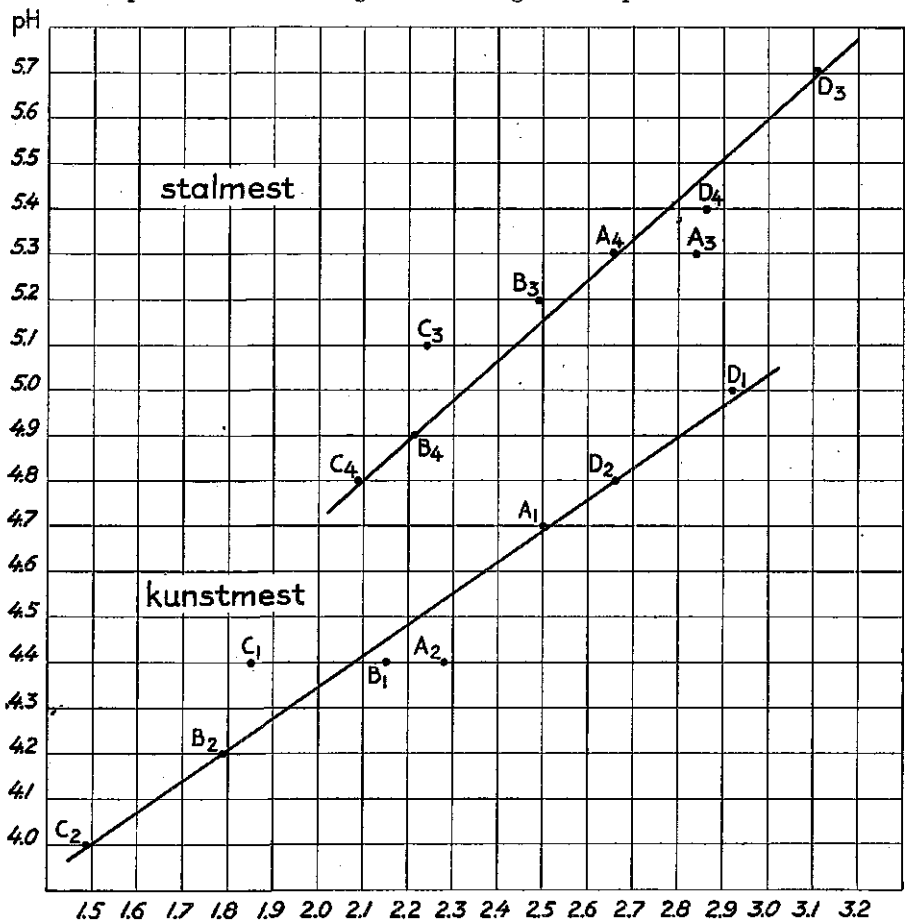
Bij nadere informatie omtrent de vermoedelijke oorzaken van de daling van het gehalte aan organische stof op alle veldjes bleek het niet onwaarschijnlijk, dat in den loop der jaren bij het omspitten van den grond een geleidelijke vermenging van de teellaag met het onderliggende zand heeft plaats gehad. Door deze diepere bewerking wordt het gehalte aan organische stof per 100 g grond verlaagd, maar tevens moet de dikte van de teellaag hierdoor toenemen. Deze dikte is bij de bemonstering op 28 Februari 1930 weer eens bepaald. Zij bleek evenwel op alle veldjes sinds 1923 te zijn afgenomen. In vergelijking met de dikte van de teellaag in Maart 1923 (zie blz. 191) bedroeg deze afname van 3 tot 7 cm. Zij was het grootst op de D-veldjes, daarna op de A-veldjes en het minst op de C-veldjes. Deze afname in dikte van de teellaag is mogelijk hieraan toe te schrijven, dat ten gevolge van verschil in grondbewerking de gronddeeltjes in Maart 1923 een lossere ligging hadden dan in Februari 1930, of dat de grond in Februari 1930 door den regen meer dicht geslagen was dan in Maart 1923. Het lijkt dus wel waarschijnlijk, dat ook de organische stof zelf door omzetting is verminderd. De grootere afname van het gehalte aan organische stof op de in 1920 bekalkte veldjes tegenover de onbekalkte zou dan aan een nawerking van de kalk zijn toe te schrijven en wel aan een verhoogd bacterieleven tengevolge van de bekalking. Getracht zal worden in het vervolg meer inzicht in deze kwestie te krijgen, door naast de dikte van de teellaag, ook het volumegewicht te bepalen, zoodat de hoeveelheid zand per veldje in kg bekend wordt.

b. Het verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof en de overeenkomstige pH-waarden. In de laatste drie kolommen van

tabel IV zijn de gehalten aan uitwisselbare kalk, berekend in procenten op organische stof, van de monsters genomen in October 1921, Februari 1930 en Juni 1934 opgenomen. Grafiek II geeft voor de grondmonsters genomen in Juni 1934 het verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk, in procenten op organische stof, uitgezet op de horizontale as, en de overeen-

GRAFIEK II.

Verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof en de pH-waarden voor de grondmonsters genomen op 27 Juni 1934.



Uitwisselbare kalk (CaO) in procenten op organische stof.

komstige pH-waarden uitgezet op de verticale as. Uit deze grafiek ziet men duidelijk, dat dit verband voor de grondmonsters van de veldjes 3 en 4, die vanaf 1926 alleen met stalmest zijn bemest, geheel anders is dan voor de

grondmonsters van de veldjes 1 en 2, die vanaf 1926 alleen met kunstmest zijn bemest. Bij een zelfde gehalte aan kalk op organische stof zijn de met kunstmest bemeste veldjes zuurder dan de met stalmest bemeste veldjes; bijv. veldje B_1 (kunstmest) met 2,15 % CaO en pH = 4,4 tegen veldje B_4 (stalmest) met 2,21 % CaO en pH = 4,9. De met stalmest bemeste veldjes bereiken dus bij minder kalk op organische stof een bepaalde pH-waarde dan de met kunstmest bemeste veldjes; bijv. veldje C_4 (stalmest) met 2,09 % CaO en pH = 4,8 tegen veldje D_2 met 2,66 % CaO en pH = 4,8. Ten einde na te gaan of dit verschil soms aan den aard van de organische stof moet worden toegeschreven, zijn van alle veldjes de gehalten aan humus volgens de elementair-analyse bepaald (vermenigvuldigen van het gevonden koolstofgehalte met 1,724. Deze factor is verkregen door aan te nemen, dat het koolstofgehalte van den humus constant is en 58 % bedraagt). Zooals uit de cijfers van tabel V, kolommen 4 en 5, blijkt, werden volgens de elementair-analyse nagenoeg dezelfde gehalten aan organische stof voor de veldjes gevonden dan met de bepaling van het gloeiverlies. Bij deze laatste bepaling is mede het gehalte aan vastgebonden water van de klei, die nog in den grond van de verschillende veldjes voorkomt en 6 à 7 % bedraagt, in rekening gebracht. Dit gehalte bedraagt gemiddeld 0,4 % op droge stof. Voor zoover dit uit het koolstofgehalte blijken kan, is de aard van de organische stof van de verschillende veldjes dus dezelfde en kan bovengenoemd verschil niet veroorzaakt hebben.

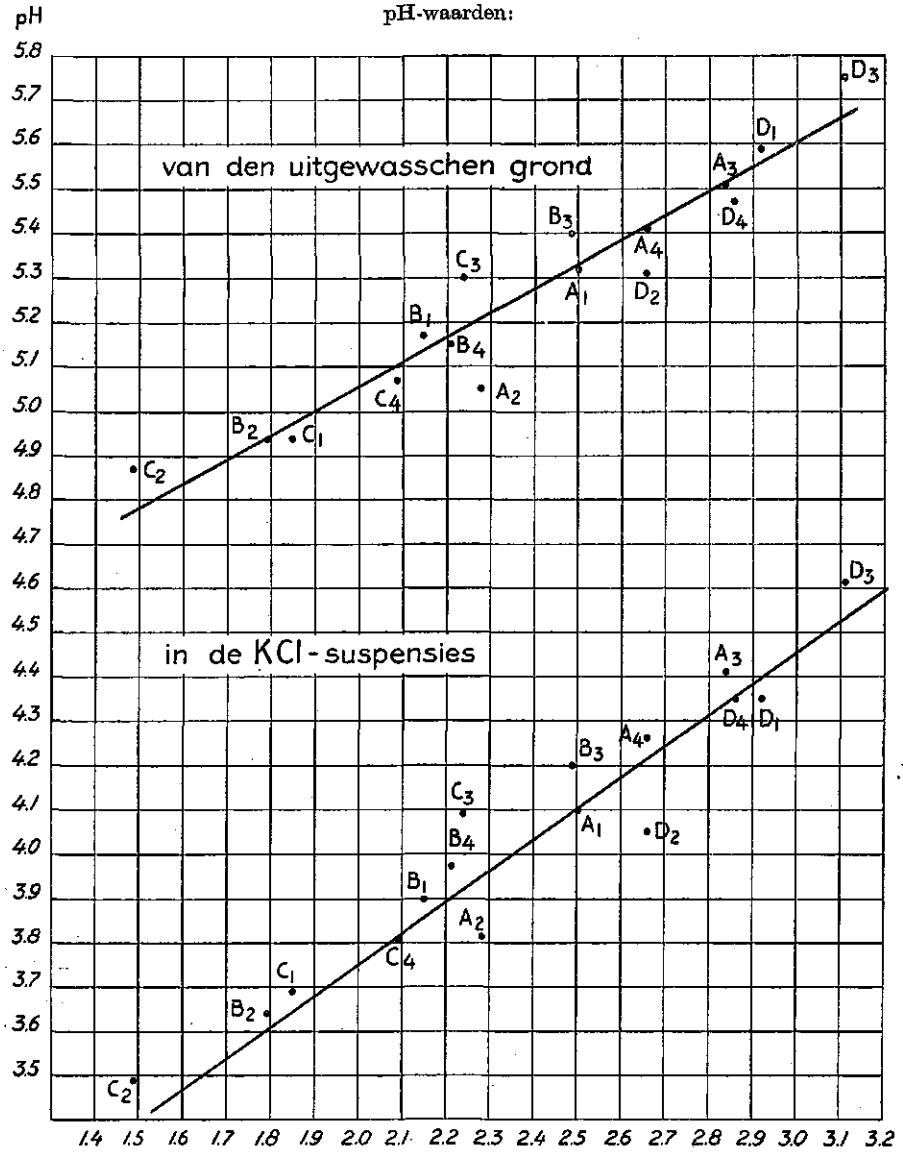
Om dit verschil nader op te sporen zijn de pH-waarden van den grond van alle veldjes gemeten nà toevoeging van een normaal KCl-oplossing in plaats van water. Bovendien zijn de pH-waarden van den grond van alle veldjes gemeten, nadat de grond met 250 cc gedistilleerd water was uitgewasschen. De resultaten van deze pH-metingen zijn eveneens in tabel V, kolommen 7 en 9, opgenomen. De pH-waarden van de KCl-suspensies blijken, zoowel bij den grond van de kunstmest-veldjes als bij dien van de stalmest-veldjes, zooals te verwachten was (6), gedaald te zijn in vergelijking met de pH-waarden van den oorspronkelijken grond van de verschillende veldjes. De pH-waarden van de zuurdere kunstmest-veldjes zijn evenwel minder gedaald dan de pH-waarden van de alkalischer stalmest-veldjes. Dit heeft tengevolge, dat bij beschouwing van het verband tusschen de gehalten aan kalk op organische stof en de pH-waarden, gemeten in de KCl-suspensies, de met stalmest bemeste veldjes en de met kunstmest bemeste veldjes naar elkaar toegekomen zijn (zie grafiek III).

De met water uitgewasschen gronden, zoowel van de kunstmest- als van de stalmest-veldjes, geven hoogere pH-waarden dan de oorspronkelijke gronden van deze veldjes. De pH-waarden van de gronden van de zuurdere

kunstmest-veldjes zijn evenwel door het uitwasschen met water meer gestegen dan de pH-waarden van de gronden van de alkalischer stalmest-veldjes. Ook door uitwasschen met water komen de stalmest- en de kunstmest-veldjes

GRAFIEK III.

Verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof en de pH-waarden:



Uitwisselbare kalk (CaO) in procenten op organische stof.

naar elkaar toe bij beschouwing van het verband tusschen de gehalten aan kalk op organische stof en de pH-waarden van den uitgewasschen grond (zie grafiek III). De resultaten bij de pH-bepalingen van de gronden in normaal KCl-oplossing en nà uitwasschen met water verkregen, wijzen er op, dat vooral de grond van de met kunstmest bemeste veldjes bij de bemonstering in Juni 1934 nog zouten, van den kunstmest afkomstig, moet bevat hebben. Bij de pH-bepaling van den oorspronkelijken grond van de met kunstmest bemeste veldjes meet men de pH dus eigenlijk in een verdunde zout-oplossing. Bij den grond van de met stalmest bemeste veldjes is dit niet, of in veel mindere mate, het geval. Vandaar dat de grond van een kunstmest-veldje, bij een zelfde gehalte aan kalk op organische stof, een zuurdere pH-waarde heeft dan de grond van een stalmest-veldje. Aan een dergelijk zouteffect moet bij de oorzaak van vele seizoenschommelingen in de pH-waarde van den grond een belangrijke plaats ingeruimd worden (7).

TABEL V.

Resultaten van enkele bijzondere onderzoekingen met de grondmonsters genomen in Juni 1934.

N°. B	Veldje.	Bemesting.	Procenten organische stof op droge stof volgens		pH-waarden van den					Indamp-residu van het water-extract in milligrammen.	
			gloeiverlies bepaling.	elementair-analyse (C × 1,724).	oorspron-kelijken grond.	grond met KCl-oplossing.	verschil tus-schen kolom 6 en 7.	uitgewasschen grond.	verschil tus-schen kolom 6 en 9.	vóór zacht gloeien.	nà zacht gloeien.
6379	A_1	kunst-mest.	18,8	19,0	4,71	4,10	— 0,61	5,32	+ 0,61	29,1	16,1
6380	A_2		20,9	20,6	4,43	3,81	— 0,62	5,05	+ 0,62	34,4	19,4
6383	B_1		16,5	16,4	4,42	3,90	— 0,52	5,17	+ 0,75	26,5	15,2
6384	B_2		18,8	18,7	4,20	3,64	— 0,56	4,94	+ 0,74	25,2	14,5
6387	C_1		15,8	15,7	4,36	3,69	— 0,67	4,94	+ 0,58	28,3	17,0
6388	C_2		19,8	19,4	4,02	3,48	— 0,54	4,87	+ 0,85	24,7	14,5
6391	D_1		13,7	13,4	5,01	4,35	— 0,66	5,59	+ 0,58	26,3	15,5
6392	D_2		15,7	16,2	4,76	4,05	— 0,71	5,31	+ 0,55	28,0	16,6
6381	A_3	stal-mest.	15,9	15,7	5,26	4,41	— 0,85	5,51	+ 0,25	22,5	11,8
6382	A_4		16,9	16,8	5,26	4,26	— 1,00	5,41	+ 0,15	28,6	13,3
6385	B_3		16,7	16,5	5,21	4,20	— 1,01	5,40	+ 0,19	21,9	10,2
6386	B_4		18,6	18,1	4,89	3,97	— 0,92	5,15	+ 0,26	22,1	11,2
6389	C_3		17,3	16,9	5,10	4,09	— 1,01	5,30	+ 0,20	19,4	9,7
6390	C_4		17,1	17,0	4,81	3,81	— 1,00	5,07	+ 0,26	22,6	11,4
6393	D_3		14,5	14,1	5,69	4,61	— 1,08	5,75	+ 0,06	23,1	12,0
6394	D_4		15,3	14,7	5,41	4,35	— 1,06	5,47	+ 0,06	22,1	10,9

Dat bij het uitwasschen van den grond met water bij de kunstmest-veldjes meer zouten in oplossing gaan dan bij de stalmest-veldjes blijkt uit de cijfers van de kolommen 11 en 12 van tabel V. In deze kolommen is opgenomen het aantal milligrammen residu, dat nà indampen van de 250 cc waschwater achterblijft. 10 g luchtdroge grond is met gedistilleerd water uitgewasschen tot 250 cc. Bij dit uitwasschen gaan niet alleen de in water oplosbare zouten mee, maar ook een weinig humaat. Kolom 12 van tabel V bevat nu het aantal milligrammen residu, nadat de bij het uitwasschen meegegane organische stof door zacht gloeien is verwijderd.

Bij de kunstmest-veldjes bedraagt het indampresidu van het waschwater nà zacht gloeien gem. 16,1 mg en bij de stalmest-veldjes gem. 11,3 mg. De grond van de kunstmest-veldjes bevat dus per 10 g luchtdroge stof ongeveer 5 mg in water oplosbare verbindingen meer dan de grond van de stalmest-veldjes.

c. *De pH-waarden.* Wat nu de pH-waarden van de verschillende veldjes in de diverse jaren betreft, zoo zien wij een groot verschil in de werking van den kunstmest en van den stalmest op den zuurgraad van den grond. Hierbij moet men in het oog houden, dat de grondmonsters uit de verschillende jaren op verschillende tijdstippen van het jaar genomen zijn. Ook dit is van invloed op de pH-waarde van den grond, zooals hieronder nog nader blijken zal.

Alle veldjes 1 en 2, die nà 1926 steeds alleen met kunstmest zijn bemest, vertoonen, wanneer we de cijfers van Februari 1930 even buiten beschouwing laten, vanaf 1926 alle een daling van de pH-waarde. En deze daling is op de veldjes 1, die vooral door de bekalking in 1920 iets minder zuur zijn dan de veldjes 2, iets grooter dan op de veldjes 2. Op het in 1926 zuurste veldje C_2, dat steeds alleen met kunstmest is bemest en niet bekalkt is, is de zuurgraad van 1926 tot 1934 echter vrijwel gelijk gebleven (4,1 tegen 4,0).

Door de kunstmest-bemesting, zooals die vanaf 1926 gegeven wordt, wordt de zuurgraad van den grond van dit proefveld verhoogd (de pH-waarde verlaagd) en wel tot een pH-waarde van 4,0 à 4,1, de pH-waarde van het uitsluitend met kunstmest bemeste veldje C_2. Bij dezen laatsten zuurgraad werkt de gegeven kunstmest-bemesting blijkbaar niet verder verzurend op den grond. Deze pH-verlagende invloed van den kunstmest moet ten deele toegeschreven worden aan een zouteffect bij de pH-bepaling; maar dit kan toch niet alleen de oorzaak zijn; immers ook de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof blijken door de kunstmest-bemesting iets te zijn gedaald.

Wat de pH-waarden van de veldjes 3 en 4, die nà 1926 steeds alleen met stalmest zijn bemest, betreft, blijkt uit de cijfers van tabel IV, dat deze waarden nà 1926 eerst iets stijgen, om in de jaren 1929—1930—1934, hoewel

op verschillende tijdstippen van het jaar bepaald, vrijwel gelijk te blijven. Vermoedelijk worden de pH-waarden van 1927 op enkele veldjes nog beïnvloed door een zouteffect van de nog in den grond aanwezige resten van den kunstmest uit vroegere jaren en is deze invloed in de volgende jaren opgeheven, zoodat nà 1927 de werkelijke, niet door een zouteffect beïnvloede, pH-waarden worden gemeten. Op de veldjes A_3 en A_4, die steeds met stalmest zijn bemest, en die dus geen zouteffect bij de pH-bepaling kunnen vertoonen, is de pH-waarde nà 1926 weinig veranderd.

Het heeft dus den schijn, dat de stalmest in de hoedanigheid, zooals die vanaf 1926 op dit proefveld gegeven wordt [1]), den zuurgraad van den grond verlaagt (de pH-waarde verhoogt), maar inderdaad is de pH-verhooging voor een groot deel toe te schrijven aan het verdwijnen van het zouteffect bij de pH-bepaling. Toch zien we ook op enkele veldjes een toename van het gehalte aan uitwisselbare kalk op organische stof tengevolge van de stalmestbemesting.

De pH-waarden gevonden voor de grondmonsters genomen in Februari 1930 hadden we voorloopig buiten beschouwing gelaten. Uit de cijfers van tabel IV blijkt, dat op de met kunstmest bemeste veldjes 1 en 2 van de perceelen A, B, C en D, de pH-waarden in Februari 1930 iets hooger zijn dan die in Mei 1929. Op de veldjes 3 en 4 van deze perceelen, die met stalmest zijn bemest, zijn de pH-waarden in Februari 1930 en in Mei 1929 vrijwel gelijk. Vermoedelijk is de kunstmest, die bij de bemonstering in Februari 1930 nog maar kort geleden gegeven was, van invloed bij de pH-meting geweest en veroorzaakt deze kunstmest in Februari een alkalischer reactie van den grond dan eenige maanden later daarvoor gevonden wordt.

De chef van den proeftuin, de heer WIECHERS, meent, dat van de kunstmeststoffen het thomasslakkenmeel, dat veelal in November gegeven wordt, bij de pH-bepaling van grondmonsters, die in de maanden Januari/Februari genomen zijn, van invloed is, omdat deze meststof in die maanden nog niet is omgezet en dan tot een alkalischer reactie aanleiding kan geven. Grootere verschillen in de pH-waarden van de verschillende veldjes van dit proefveld werden dan ook gevonden in de zomermaanden dan in de eerste maanden van het jaar. Duidelijk kwam dit uit bij spinazie, welk gewas zeer gevoelig is ten opzichte van den zuurgraad van den grond (zie photo 1 en 2 blz. 217). Spinazie gezaaid in de zomermaanden deed het verschil in zuurgraad van de diverse veldjes veel beter uitkomen dan spinazie gezaaid in de maanden Januari/Februari.

---

[1]) Volgens onderzoek bevatte deze stalmest: 0,45 % totaal stikstof, 0,3 % phosphorzuur oplosbaar in mineraal zuur, 0,5 % kali oplosbaar in water, 0,4 % kalk oplosbaar in mineraal zuur.

§ 7. De phosphorzuurcijfers.

(Zie tabel VI.)

In tabel VI zijn de gehalten aan totaal phosphorzuur, oplosbaar in salpeterzuur, de gehalten aan phosphorzuur oplosbaar in 1 %-citroenzuur en de relatieve oplosbaarheid van het phosphorzuur opgenomen voor de grondmonsters genomen in Maart 1923, October 1926, Februari 1930 en Juni 1934. Tot 1923

TABEL VI.

Phosphorzuurcijfers.

Perceel.	Veldje.	Gehalte aan totaal phosphorzuur (P_2O_5) (oplosbaar in salpeterzuur) in procenten op								P_2O_5 oplosbaar in 1%-citroenzuur in procenten op drogen grond.		Relatieve oplosbaarheid van het phosphorzuur.	
		drogen grond.				organische stof.							
		9 Maart 1923.	12 Oct. 1926.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.	9 Maart 1923.	12 Oct. 1926.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.	28 Febr. 1930.	27 Juni 1934.
A.	1	0,294	0,295	0,297	0,316	1,18	1,38	1,43	1,68	0,130	0,140	43,8	44,3
	2	0,329	0,316	0,323	0,342	1,24	1,38	1,52	1,64	0,135	0,161	41,8	47,1
	3	0,301	0,295	0,253	0,274	1,24	1,44	1,31	1,72	0,119	0,139	47,0	50,7
	4	0,298	0,280	0,256	0,283	1,30	1,42	1,39	1,67	0,122	0,145	47,7	51,2
B.	1	0,279	0,288	0,275	0,295	1,26	1,51	1,61	1,79	0,118	0,143	42,9	48,5
	2	0,305	0,273	0,278	0,311	1,33	1,46	1,46	1,65	0,115	0,146	41,4	46,9
	3	0,283	0,249	0,255	0,268	1,25	1,35	1,47	1,60	0,111	0,131	43,5	48,9
	4	0,283	0,251	0,253	0,278	1,21	1,20	1,23	1,49	0,109	0,132	43,1	47,5
C.	1	0,276	0,263	0,274	0,277	1,33	1,35	1,48	1,75	0,118	0,132	43,1	47,6
	2	0,304	0,272	0,311	0,309	1,24	1,25	1,40	1,56	0,125	0,142	40,2	46,0
	3	0,295	0,271	0,279	0,275	1,25	1,25	1,30	1,59	0,107	0,121	38,4	44,0
	4	0,279	0,261	0,256	0,270	1,18	1,18	1,25	1,58	0,102	0,126	39,8	46,6
D.	1	0,293	0,275	0,284	0,298	1,59	1,77	1,96	2,18	0,141	0,152	49,6	51,0
	2	0,340	0,323	0,311	0,312	1,57	1,60	1,75	1,99	0,148	0,160	47,6	51,3
	3	0,340	0,298	0,290	0,284	1,70	1,74	1,82	1,96	0,145	0,151	50,0	53,2
	4	0,361	0,313	0,284	0,276	1,70	1,70	1,57	1,80	0,135	0,147	47,5	53,3

werd bij een volledige stalmest-bemesting van 1000 kg stalmest per are, zooals de veldjes van perceel A ontvingen, gegeven van 2 tot 3 kg P_2O_5 oplosbaar in mineraal zuur per are. Daar elk veldje ¼ are groot is, bevat dit bij een volumegewicht van 0,82 en een diepte van 32,5 cm, zooals op de A-veldjes, 6662,5 kg

droge grond. Per 100 g droge grond ontving dus een A-veldje bij een volledige stalmest-bemesting van 0,008 tot 0,012 g P_2O_5. Bij een volledige kunstmest-bemesting werd 8 kg superfosfaat per are gegeven of 2 kg per veldje. Als het superfosfaat 17 % P_2O_5 bevat, ontving een C-veldje, bij een volumegewicht van den grond van 0,91 en een teellaag van 27,0 cm, bij een volledige kunstmest-bemesting, per 100 g droge grond 0,34 : 61,425 = 0,0055 g P_2O_5. Bij een volledige stalmest-bemesting werd op de A-veldjes per 100 g drogen grond dus iets meer phosphorzuur gegeven dan bij een volledige kunstmest-bemesting op de C-veldjes. Het behoeft dus niet te verwonderen, dat in 1923 de A-veldjes gemiddeld iets meer phosphorzuur bevatten dan de C-veldjes nl. gem. 0,306 % tegen gem. 0,289 %. De D-veldjes bevatten tengevolge van den wierdegrond de hoogste gehalten aan totaal phosphorzuur en wel gem. 0,334 %. Deze gehalten aan totaal phosphorzuur zijn voor dit grondtype hoog.

In het cultuurjaar 1923/1924 hebben alle veldjes evenveel phosphorzuur ontvangen en wel 1 kg slakkenmeel en de phosphorzuur van 150 kg stalmest. In het cultuurjaar 1924/1925 hebben de acht oneven veldjes 2,5 kg slakkenmeel, bevattende 16,4 % P_2O_5, per veldje ontvangen en de acht even veldjes 2 kg superphosphaat, bevattende 16,9 % P_2O_5, per veldje. In het cultuurjaar 1925/1926 hebben alle veldjes 2,5 kg slakkenmeel ontvangen, maar bovendien de A-veldjes de phosphorzuur van een volledige stalmest-bemesting en de B- en D-veldjes de phosphorzuur van een halve stalmest-bemesting. De grondmonsters genomen in October 1926 bleken nagenoeg allemaal iets minder totaal phosphorzuur te bevatten dan de grondmonsters genomen in Maart 1923. Op de A-veldjes was de afname van het totaal phosphorzuurgehalte gemiddeld iets geringer dan op de andere veldjes. Maar de A-veldjes hadden in het cultuurjaar 1925/1926 de meeste phosphorzuur ontvangen. Vanaf het cultuurjaar 1926/1927 hebben alle veldjes 1 en 2 ontvangen 2 kg slakkenmeel in het najaar en 1,9 kg superphosphaat in het voorjaar per veldje; alle veldjes 3 en 4 250 kg stalmest per veldje. De hoeveelheid phosphorzuur, die per veldje gegeven werd, is ongeveer gelijk.

Vergelijking van de phosphorzuurcijfers van de grondmonsters genomen in October 1926 *met die van de grondmonsters genomen in Juni* 1934. Hierbij dient wel in het oog gehouden te worden, dat de verandering in de gehalten aan totaal phosphorzuur ten nauwste samenhangt met de verandering in opbrengst van de diverse cultuurgewassen op de verschillende veldjes tengevolge van de gewijzigde bemesting.

Het volgende staatje geeft een overzicht van de toe- of afname van het gehalte aan totaal phosphorzuur op de verschillende veldjes in het tijdvak van October 1926 tot Juni 1934 in procenten op drogen grond.

Veldje.	Phosphorzuur.	Veldje.	Phosphorzuur.
A_1	+ 0,021	C_1	+ 0,014
A_2	+ 0,026	C_2	+ 0,037
A_3	— 0,021	C_3	+ 0,004
A_4	+ 0,003	C_4	+ 0,009
B_1	+ 0,007	D_1	+ 0,023
B_2	+ 0,038	D_2	— 0,011
B_3	+ 0,019	D_3	— 0,014
B_4	+ 0,027	D_4	— 0,037

Met betrekking tot perceel A hebben we gezien, dat de veldjes 1 en 2, die vóór 1926 steeds met stalmest zijn bemest en nà 1926 steeds met kunstmest, tengevolge van de kunstmest-bemesting iets zuurder geworden zijn en daardoor iets mindere opbrengsten gegeven hebben. Het gevolg daarvan is, dat er minder phosphorzuur door de cultuurgewassen aan den grond onttrokken is en dientengevolge heeft er nà 1926 een toename van het totaal phosphorzuurgehalte op deze veldjes plaats gevonden. De veldjes 3 en 4 van perceel A, die vóór en nà 1926 steeds stalmest hebben ontvangen, hebben steeds flinke opbrengsten gegeven en we zien dan ook een daling van het totaal phosphorzuurgehalte op veldje 3 en een zeer geringe stijging op veldje 4.

De veldjes 3 en 4 van perceel C, die vóór 1926 steeds met kunstmest zijn bemest, zijn nà 1926 tengevolge van de stalmest-bemesting minder zuur geworden en de opbrengst van de diverse cultuurgewassen is op deze veldjes toegenomen. Het totaal phosphorzuurgehalte op deze veldjes is nà 1926 niet noemenswaard veranderd.

De veldjes 1 en 2 van perceel C, die steeds met kunstmest zijn bemest en een sterk zure reactie bezitten, hebben steeds geringe opbrengsten gegeven. Veldje 2, dat het zuurst is, gaf zoo goed als geen opbrengst, veldje 1 een matige opbrengst. Het gehalte aan totaal phosphorzuur is op veldje 2 dan ook veel meer gestegen dan op veldje 1.

Van de veldjes van perceel B, die vóór 1926 steeds met half stal- half kunstmest zijn bemest, zijn de veldjes 1 en 2 door de kunstmest-bemesting nà 1926 zuurder geworden. Daardoor zijn de opbrengsten op deze veldjes afgenomen en op het zuurdere veldje 2 sterker dan op het minder zure veldje 1. We zien dan ook op de beide veldjes nà 1926 een stijging van het totaal phosphorzuurgehalte en op veldje 2 een grootere stijging dan op veldje 1. Op de veldjes 3 en 4 van perceel B, die nà 1926 nagenoeg niet in zuurgraad veranderd zijn, is de opbrengst matig gebleven. Het totaal phosphorzuurgehalte is op beide veldjes

Photo 1. Perceel C.

Photo 2. Perceel A.

nà 1926 iets toegenomen, op het zuurdere veldje B_4 iets meer dan op het minder zure veldje B_3.

Op de D-veldjes is de opbrengst steeds heel goed geweest. Op de veldjes 3 en 4 van perceel D iets beter dan op de veldjes 1 en 2. Door de verandering in bemesting nà 1926 is hierin niet veel wijziging gekomen. We zien dan ook een afname van het totaal phosphorzuurgehalte nà 1926 op deze veldjes, behalve op veldje D_1.

De oplosbaarheid van het phosphorzuur in 1 %-citroenzuur is op alle veldjes hoog en de relatieve oplosbaarheid van het phosphorzuur zeer hoog. De opneembaarheid van het phosphorzuur voor de planten is op alle veldjes derhalve uitstekend.

Opmerkelijk is het, dat op alle oneven veldjes, die in 1920 bekalkt zijn, de oplosbaarheid van het phosphorzuur in 1 %-citroenzuur gemiddeld iets minder is dan op de even, niet bekalkte, veldjes. De bekalking heeft het phosphorzuur dus iets minder oplosbaar gemaakt en dit is in 1934 nog te bemerken.

Betreffende de phosphorzuurcijfers van de grondmonsters genomen in Februari 1930 is moeilijk iets te zeggen, omdat ten tijde van die bemonstering de einde October 1929 gegeven slakkenmeel nog niet was omgezet.

§ 8. De stand van het gewas spinazie in Juli 1934.

De vier C-veldjes, die vóór 1926 uitsluitend met kunstmest werden bemest, gaven toen zoo goed als geen opbrengsten. Hetgeen van de verschillende gewassen op deze veldjes opkwam, was niet oogstbaar. Nà 1926 zijn de veldjes 3 en 4 van perceel C uitsluitend met stalmest bemest. Sedert dien tijd geven deze veldjes een oogstbaar gewas, al zijn de opbrengsten dan nog maar matig. Op de veldjes 1 en 2 van perceel C, die ook nà 1926 uitsluitend met kunstmest zijn bemest, is vrijwel geen opbrengst te verkrijgen.

Op photo 1 (perceel C) is het verschil in het gewas spinazie op de vier C-veldjes duidelijk waar te nemen. Deze photo is genomen 19 Juli 1934. Op de veldjes stond toen spinazie (de kleinere plantjes) en snijboonen. Op den voorgrond van photo 1 ziet men veldje 4 van perceel C, daarachter ligt veldje 3 en vervolgens veldje 2 en 1. De waardeering van den stand van het gewas spinazie was toen [1]): veldje 4 een 5; veldje 3 een 6; veldje 2 een 1; veldje 1 een 2.

De veldjes 3 en 4 van perceel A, die zoowel vóór als nà 1926 steeds uitsluitend met stalmest zijn bemest, hebben steeds flinke opbrengsten gegeven. De veldjes 1 en 2 van perceel A, die vóór 1926 uitsluitend stalmest ontvingen,

---

[1]) Waardeerings-cijfers: 10 = best; 9 = goed; 8 = matig; 4 = levert nog iets op; 1 = niet oogstbaar.

zijn nà 1926 uitsluitend met kunstmest bemest. Sedert dien tijd zijn de opbrengsten op deze beide veldjes bij de veldjes 3 en 4 van perceel A ten achter gebleven.

Photo 2 geeft een overzicht van den stand van het gewas spinazie, in Juli 1934, op de vier A-veldjes. Op den voorgrond ziet men weer veldje 4; daarachter veldje 3 en vervolgens veldje 2 en 1. De waardeering van den stand van het gewas spinazie was: veldje 4 een 10, veldje 3 een 10, veldje 2 een 8 en veldje 1 een 9. De stand van de spinazie op de perceelen B en D lag tusschen die op de perceelen C en A in. De waardeering van den stand van de spinazie op de veldjes van perceel B en D was als volgt: veldje B_4 een 7, B_3 een 8; B_2 een 4; B_1 een 5; veldje D_4 een 7; D_3 een 6; D_2 een 5½; D_1 een 5½.

Het volgende tabelletje geeft een overzicht van de waardeerings-cijfers van den stand van de spinazie op de verschillende veldjes ten opzichte van de pH-waarden van de overeenkomstige veldjes.

Waardeering stand spinazie 19 Juli 1934.

Veldje.	Stalmest-perceelen.		Veldje.	Kunstmest-perceelen.	
	Waardeering stand spinazie.	pH-waarde grondmonsters genomen 27 Juni 1934.		Waardeering stand spinazie.	pH-waarde grondmonsters genomen 27 Juni 1934.
A_4	10	5,3	A_1	9	4,7
A_3	10	5,3	A_2	8	4,4
B_3	8	5,2	D_1	5½	5,0
D_4	7	5,4	D_2	5½	4,8
B_4	7	4,9	B_1	5	4,4
D_3	6	5,7	B_2	4	4,2
C_3	6	5,1	C_1	2	4,4
C_4	5	4,9	C_2	1	4,0

De snijboonen stonden op de kunstmest-veldjes (1 en 2) minder goed dan op de stalmest-veldjes (3 en 4). Doordat ze op 19 Juli 1934 juist begonnen te ranken en liggen gingen, viel het verschil in stand op dien datum niet zoo sterk op als eenige dagen te voren.

§ 9. Korte samenvatting.

Op het vaste bemestingsproefveld D, ter grootte van 4 are, in den Gemeentelijken Proeftuin te Sappemeer worden sinds 1913 stalmest en kunstmest met elkaar vergeleken, wat betreft hun invloed op de opbrengst van tuinbouwgewassen en op den zuurgraad van den grond (dalgrond met ongeveer 20 à 24 % organische stof en 6 à 7 % klei).

Het proefveld bestaat uit 4 perceelen A, B, C en D van 20 bij 5 meter, terwijl elk perceel weer in vier veldjes van 5 bij 5 meter is onderverdeeld. De vier A-veldjes ontvingen in de eerste jaren alleen stalmest, de vier B-veldjes half stalmest-half kunstmest, de vier C-veldjes alleen kunstmest, terwijl de vier D-veldjes op dezelfde wijze als de B-veldjes werden bemest, maar bij den aanleg van het proefveld met wierdegrond waren vermengd. De kunstmest bestond uit zwavelzure ammoniak en superphosphaat, dus uit een zure bemesting.

In 1920 waren van alle vier de perceelen A, B, C en D de oneven veldjes bekalkt met kalkmergel naar 50 kg per are. Bovendien ontvingen de 6 oneven veldjes van de perceelen B, C en D thans alkalischen kunstmest, terwijl de 6 even veldjes van deze perceelen een zure kunstmest-bemesting bleven ontvangen.

Onder invloed van deze bemesting waren sedert den aanleg van het proefveld 16 veldjes met zeer uiteenloopende pH-waarden ontstaan.

Toen in Maart 1923 de toenmalige 3e Afdeeling (afdeeling voor grondonderzoek) van het Rijkslandbouwproefstation Groningen de grond van de 16 veldjes van dit proefveld voor de eerste maal onderzocht, bleek de pH-waarde te varieeren van pH = 4,4 tot pH = 6,4 (tabel I). De invloed van de bekalking van de oneven veldjes in 1920 was nog duidelijk waar te nemen. Alle oneven veldjes van de vier perceelen waren duidelijk minder zuur dan de even veldjes van die perceelen. Terwijl de uitsluitend met zure kunstmeststoffen bemeste even veldjes van perceel C het zuurst waren (gem. pH = 4,4) waren de met half stalmest half alkalische kunstmest bemeste en bekalkte even veldjes van perceel D het minst zuur (gem. pH = 6,15). Nog zeer duidelijk was op perceel D de invloed van den in 1913 op dit perceel gebrachten wierdegrond waar te nemen. Ofschoon perceel D alle jaren van den aanleg af dezelfde bemesting ontvangen had als perceel B, waren de veldjes van perceel D door de werking van den kalkhoudenden wierdegrond aanzienlijk minder zuur dan de overeenkomstige veldjes van perceel B.

Het gehalte aan organische stof was het hoogst op de uitsluitend met stalmest bemeste A-veldjes (gem. 24,7 %). De uitsluitend met kunstmest bemeste C-veldjes hadden een gehalte aan organische stof van gem. 23,1 %, dus iets lager dan de A-veldjes. Het gehalte aan organische stof van de met half stalmest, half kunstmest bemeste B-veldjes bedroeg gem. 22,8 %, terwijl de D-veldjes het laagste gehalte aan organische stof bezaten (gem. 20,3 %).

Het water in deze humushoudende zandgronden met slechts enkele procenten klei wordt practisch geheel door de organische stof gebonden. De gronden van de A-veldjes met de hoogste gehalten aan organische stof bezaten op het tijdstip van de bemonstering, begin Mei, inderdaad de hoogste vochtgehalten; de gronden van de C- en D-veldjes, met de laagste humusgehalten, de laagste vochtgehalten. Bij berekening van de vochtgehalten per 100 gram

organische stof bleken deze voor alle veldjes niet gelijk te zijn. Het vochtgehalte hangt dus niet alleen van het gehalte aan organische stof, maar tevens van den aard van de organische stof af (tabel II).

Wat de cultuur betreft gaven de uitsluitend met kunstmest bemeste C-veldjes de laagste opbrengsten; de veldjes van perceel D, dat bij den aanleg wierdegrond had ontvangen, de hoogste. Op de B-veldjes, die steeds op dezelfde wijze als de D-veldjes waren bemest, maar geen wierdegrond hadden ontvangen, waren de opbrengsten lager dan op de D-veldjes. De opbrengsten op de A-veldjes lagen tusschen die van de B- en D-veldjes in. De met kalk en basische meststoffen bemeste veldjes van de 3 met kunstmest bemeste perceelen B, C en D staken in de meeste gevallen, wat de opbrengst betreft, gunstig af bij de veldjes van deze perceelen, die met zure meststoffen waren bemest.

Het trekken van conclusies betreffende de opbrengst van de diverse gewassen in verband met den zuurgraad van den grond was niet gemakkelijk vanwege de ingewikkelde bemesting, die op het proefveld gegeven werd. In de cultuurjaren 1923/1924, 1924/1925, 1925/1926 is daarom het bemestingsplan elk jaar gewijzigd. Wel zijn in deze jaren op verschillende tijdstippen grondmonsters van de diverse veldjes genomen en onderzocht, maar de resultaten van het onderzoek van deze grondmonsters (tabel III) zijn niet van zoodanig belang, om daarop hier nader in te gaan.

Vanaf het najaar van 1926 is het proefveld als volgt bemest. Van elk der vier perceelen A, B, C en D zijn de veldjes 3 en 4 uitsluitend met stalmest bemest, naar 1000 kg per are, gegeven in het najaar; de veldjes 1 en 2 alleen met kunstmest.

Het doel van deze proefneming was, om te zien, aan den eenen kant, welken invloed de stalmest op de geheel of ten deele met kunstmest bemeste veldjes zou hebben, en aan den anderen kant, welken invloed de kunstmest op de geheel of ten deele met stalmest bemeste veldjes zou hebben, voornamelijk wat den zuurgraad van den grond en de opbrengst van de gewassen betrof. Bij beschouwing van het verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof en de overeenkomstige pH-waarden van de grondmonsters, genomen in Juni 1934 (grafiek II) bleek, dat dit verband voor de grondmonsters van de veldjes 3 en 4, die vanaf 1926 alleen met stalmest waren bemest, anders was dan voor de grondmonsters van de veldjes 1 en 2, die vanaf 1926 alleen met kunstmest waren bemest. Bij een zelfde gehalte aan kalk op organische stof zijn de met kunstmest bemeste veldjes zuurder dan de met stalmest bemeste veldjes. De met stalmest bemeste veldjes bereiken een bepaalde pH-waarde bij minder kalk op organische stof dan de met kunstmest bemeste veldjes. Dit verschil bleek niet aan den aard van de organische stof toege-

schreven te kunnen worden (tabel V). Bij beschouwing van het verband tusschen de gehalten aan kalk op organische stof en de pH-waarden van den grond van de overeenkomstige veldjes gemeten nà toevoeging van een normaal KCl-oplossing in plaats van water en nà uitwasschen van den grond met gedistilleerd water, bleken de met stalmest bemeste veldjes en de met kunstmest bemeste veldjes naar elkaar toegekomen te zijn (grafiek III). Hieruit viel af te leiden, dat vooral de grond van de met kunstmest bemeste veldjes bij de bemonstering in Juni 1934 nog zouten, van den kunstmest afkomstig, moet bevat hebben, zooals ook uit het indampresidu van het waschwater kan geconstateerd worden (tabel V). Bij de pH-bepaling van den oorspronkelijken grond van de met kunstmest bemeste veldjes wordt dus de pH eigenlijk in een verdunde zout-oplossing gemeten. Bij den grond van de met stalmest bemeste veldjes is dit niet, of in veel mindere mate, het geval. Vandaar dat de grond van een kunstmest-veldje, bij een zelfde gehalte aan kalk op organische stof, een zuurdere pH-waarde heeft dan de grond van een stalmest-veldje. In de werking van den kunstmest en van den stalmest op den zuurgraad van den grond was in de jaren nà 1926 een groot verschil op te merken.

Door de kunstmest-bemesting, zooals die vanaf 1926 gegeven is, wordt de pH-waarde van den grond van het proefveld verlaagd. Deze pH-verlagende invloed van den kunstmest moet op grond van het bovenstaande ten deele toegeschreven worden aan een zouteffect bij de pH-bepaling, terwijl bovendien de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof door de kunstmest-bemesting iets waren gedaald.

De stalmest in de hoedanigheid, zooals die vanaf 1926 op dit proefveld gegeven wordt, schijnt de pH-waarde van den grond te verhoogen, maar inderdaad moet deze pH-verhooging voor een groot deel aan het verdwijnen van het zouteffect bij de pH-bepaling toegeschreven worden. Toch wordt op enkele veldjes ook een toename van het gehalte aan uitwisselbare kalk op organische stof tengevolge van de stalmest-bemesting waargenomen.

Tenslotte worden nog enkele opmerkingen betreffende de phosphorzuur-gehalten van de verschillende veldjes gemaakt (tabel VI). Het gehalte aan totaal phosphorzuur op de verschillende veldjes is voor dit grondtype hoog en bedroeg in 1923 voor de uitsluitend met kunstmest bemeste C-veldjes gem. 0,289 % en voor de uitsluitend met stalmest bemeste A-veldjes gem. 0,306 %. Op de D-veldjes was dit gehalte, vanwege de vermenging met wierde-grond, het hoogst en wel gem. 0,334 %. De relatieve oplosbaarheid van het phosphorzuur is zeer hoog en bedroeg in 1934 van 44 tot 53 %, zoodat het phosphorzuur op dit proefveld voor de planten in een goed opneembaren vorm aanwezig is.

NOTEN.

(1) Vanaf 1913 tot en met 1919 zijn de Verslagen van den Gemeentelijken Proeftuin te Sappemeer jaarlijks afzonderlijk uitgegeven. In 1920 en volgende jaren is het Verslag van den Proeftuin te Sappemeer opgenomen in de Verslagen der Tuinbouwproefnemingen in Groningen en Drenthe. Vanaf 1926 verschijnen de Verslagen der Tuinbouwproefnemingen genomen op den Gemeente Proeftuin te Sappemeer wederom afzonderlijk.

(2) Er bestaat een groot verschil tusschen hoogveen en laagveen en uit den aard der zaak ook tusschen de humuszandgronden, al naar gelang ze uit de vermenging van zand met hoog- of met laagveen ontstaan zijn, wat betreft het gehalte aan stikstof. Bij de omzetting van de organische stoffen (de humificatie) neemt het gehalte aan stikstof op organische stof toe. Volgens FLEISCHER is het gehalte aan stikstof op organische stof bij het slecht gehumificeerde hoogveen lager dan bij het beter gehumificeerde laagveen.

Bij een dalgrond, bestaande uit hoogveen vermengd met diluviaal zand, zal men dus geen hoog gehalte aan stikstof op organische stof kunnen verwachten. Het gevonden gehalte van 2,61 % is voor dit grondtype niet laag te noemen. Bij een dalgrond-profiel uit Valthermond werd voor den bovengrond (0—12,5 cm, 17,2 % organische stof) een gehalte aan stikstof op organische stof gevonden van 2,4 %. Voor het onverweerde hoogveen (de bonkaarde) van dit profiel (15—50 cm, 86,5 % organische stof) bedroeg dit gehalte 1,1 %.

Bij een zandgrond uit IJhorst met 7 à 10 % organische stof werd een gehalte aan stikstof op organische stof van 3,1 à 3,3 % gevonden, terwijl de zware Dollardkleigronden, met ongeveer 4 % organische stof, een stikstofgehalte op organische stof van 5 à 6 % bezitten.

(3) Volgens een mondelinge mededeeling van den Chef van den Proeftuin, den heer J. W. WIECHERS, zouden in Februari/Maart de stalmestveldjes veel droger en losser zijn, dan de kunstmestveldjes.

(4) Eén der monsters (B 1604) was afkomstig van den bekalkten N.O.hoek van veldje C_4 (zie blz. 190). Dit monster is verder buiten beschouwing gelaten.

(5) Voor de apparatuur, die bij de pH-bepaling met de waterstofelektrode is gebruikt, zie de mededeeling van Dr. JAC. VAN DER SPEK, *Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 27*, 162 (1922).

(6) Deze daling moet hieraan worden toegeschreven, dat kalium-ionen van de KCl-oplossing uitwisselen tegen H-ionen van den grond, waardoor de concentratie aan vrije H-ionen in de suspensie toeneemt en de zuurgraad derhalve stijgt (de pH-waarde daalt). Zie o.a.: De inwerking van oplossingen van neutrale zouten op den bodem in *Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 27*, 162 (1922).

(7) A. M. SMITH, *Transactions of the Second Commission and Alkali-Sub-Commission of the International Society of Soil Science*, Vol. A, p. 106, Kopenhagen 1933.
P. BRUIN, *Chemisch Weekblad 32*, 218 (1935).

INHOUDSOPGAVE.

Blz.

§ 1. Inleiding 187

§ 2. Overzicht van de resultaten van het grondonderzoek van de eerste bemonstering in het jaar 1923 191
a. De dikte van de teellaag 191
b. De pH-waarden 192
c. De gehalten aan organische stof 194
d. De gehalten aan phosphorzuur 195
e. De vochtgehalten 195

§ 3. Gegevens betreffende de bemesting en de bemonstering in de jaren 1923 tot en met 1926 196

§ 4. Bespreking van de resultaten van het onderzoek van de grondmonsters genomen in 1923, 1924 en 1926 (zie Tabel III) 198

§ 5. De cultuurjaren nà 1926 204

§ 6. Bespreking van de resultaten van het grondonderzoek nà 1926, opgenomen in Tabel IV 206
a. De gehalten aan organische stof 206
b. Het verband tusschen de gehalten aan uitwisselbare kalk op organische stof en de overeenkomstige pH-waarden . 207
c. De pH-waarden 212

§ 7. De phosphorzuurcijfers (zie Tabel VI) 214

§ 8. De stand van het gewas spinazie in Juli 1934 217

§ 9. Korte samenvatting 218

Noten 222