

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION EN BODEMKUNDIG INSTITUUT
TE GRONINGEN

KALITOESTAND VAN ZAND- EN DALGROND EN
OPBRENGST EN ONDERWATERGEWICHT VAN
AARDAPPELEN

DOOR

DR. F. VAN DER PAAUW

INLEIDING

Onze kennis over het verband tusschen den kalitoestand van zand- en dalgronden en den groei van het gewas, en van hierop betrekking hebbende vraagstukken, is nog vrij onvolledig en berust voornamelijk op een samenvatting van de resultaten van een beperkt en nogal heterogeen stel proefvelden (VAN DER PAAUW, 6). Van een in 1942 door den aanleg van 2 series proefvelden met aardappelen op deze grondsoorten (welke onder leiding van Ir. J. D. FERWERDA ter bepaling van de bemestingswaarde van stalmest werden aangelegd ¹⁾) geboden gelegenheid is gebruik gemaakt om ook de kennis van het kalivraagstuk te verdiepen. Voor dit doel is aan deze proefvelden een kleine uitbreiding gegeven. De bedoeling hiervan was om het verband tusschen den kalitoestand, zooals deze door het grondonderzoek tot uitdrukking wordt gebracht, en den groei van het gewas nogmaals nauwkeurig te bepalen, en na te gaan of dit verband van andere, meer bijkomstige factoren afhankelijk is. Met uitzondering van den invloed van het humusgehalte, dat bij de interpretatie van het K-getal in acht genomen moet worden (VAN DER PAAUW, 6), is hierover niets bekend, hoewel het bestaan van dergelijke invloeden in analogie met de op kleibouwwand (VISSER, 11, VAN DER PAAUW, 9) en op grasland (VAN DER PAAUW, 7) verkregen resultaten, te verwachten is. Ook zijn onze ervaringen omtrent de bruikbaarheid van het K-getal, dat bij zand- en dalgronden bepaald wordt volgens een methode, waarbij het humusgehalte van den grond bij de analyse in rekening wordt gebracht, in vergelijking met het kaligehalte (K-HCl cijfer), dat zonder meer het gehalte van den grond aan in 0,1 n zoutzuur oplosbare kali uitdrukt, nog beperkt. Toch is het zeer gewenscht dat hierover nader inzicht wordt verkregen, want het handhaven van een aparte methode van kalionderzoek voor deze grondsoorten is alleen dan te rechtvaardigen, als deze methode werkelijk tastbare voordeelen geeft boven de op alle overige grondsoorten toegepaste, iets eenvoudiger, K-HCl-methode. Het gebruik van 2 methodes geeft bovendien gemakkelijk aanleiding tot moeilijkheden in overgangsgevallen.

¹⁾ Hierover zal t.z.t. door Ir FERWERDA verslag worden uitgebracht.

OPZET VAN DE PROEFVELDEN

Behalve een aantal opklimmende hoeveelheden stalmest, werden op deze proefvelden, die op zandgrond in de omgeving van Vries (Noord-Drente) en op ouden dalgrond in de omgeving van Borgercompagnie (Zuid-Groningen) zijn aangelegd, 2 reeksen van 5 opklimmende hoeveelheden stikstof als kunstmest gegeven; de eerste reeks werd niet met kali bemest, de tweede reeks ontving wel kali.

Deze objecten zijn alle in enkelvoud aangelegd. Teneinde de kaliwerking nog iets nauwkeuriger te bepalen dan bij dezen opzet mogelijk is, zijn er 2 veldjes toegevoegd, welke de middelste stikstofgift en de halve hoeveelheid kali, en 2 andere, die evenveel stikstof, maar de dubbele hoeveelheid kali ontvingen. Voor de bestudeering van het effect van de kalibemesting bij een middelmatige stikstofbemesting, welke 80 kg/ha N in den vorm van kalkammonsalpeter bedroeg, zijn dus behalve het viertal genoemde veldjes met halve (70 kg/ha K_2O) en dubbele (280 kg) kalibemesting nog een veldje zonder en een met een bemesting naar 140 kg/ha K_2O aanwezig. De opbrengsten van beide laatstgenoemde objecten worden echter mede bepaald door de resultaten, die bij de overige stikstofgiftten met en zonder kali verkregen zijn.

De kali is gegeven in den vorm van zwavelzure kali, de meststof is na het ploegen uitgestrooid en vervolgens ingeëgd. Er is geen fosfaatbemesting gegeven.

HET WEER TIJDENS DE UITVOERING VAN DE PROEF

Het verloop van het weer was in 1942 eigenaardig. Na den strengen winter volgde een lange periode, waarin zeer weinig neerslag viel; deze hield aan tot ongeveer 10 Juli en is toen gevolgd door een zeer natten zomer en nazomer. In dit jaar trad het doorgroeien van aardappelen, die reeds den groei beëindigd hadden, algemeen op. Dit verschijnsel is echter bij de behandelde proefvelden vrij weinig waargenomen.

BEWERKING VAN DE RESULTATEN¹⁾

Bepaald werden de opbrengsten en de onderwatergewichten van de aardappelen. Van laatstgenoemde grootte, welke een maat is voor de verhouding droge stof/vocht en die een zeer bruikbare kwaliteitsbeoordeling van de aardappelen geeft, is bekend, dat zij sterk afhankelijk is van den kalitoestand en de kalibemesting van den grond (o.a. VAN ITALLIE, 1, 2, 3, 4, 5.)

Op de verkregen opbrengstcijfers werd zoo mogelijk een correctie toegepast voor het vruchtbaarheidsbeloop in het veld volgens de methode van VISSER (10). De gecorrigeerde opbrengstcijfers zijn vervolgens grafisch uitgezet tegen de N-bemesting ter bepaling van de opbrengsten van de objecten 0 en 140 K_2O bij middelmatige N-bemesting. Vervolgens zijn de opbrengsten uitgezet tegen de K-bemesting. Uit de in deze figuren met de hand getrokken

¹⁾ De bewerking is uitgevoerd door den Heer J. Rits, afgestudeerde van de Middelbare Koloniale Landbouwschool te Deventer. Voor een deel is ook van onder leiding van Ir J. D. FERWERDA verrichte bewerkingen gebruik gemaakt.

opbrengst-krommen is de grootte van de bij verschillende K-bemestingen verkregen opbrengsten, uitgedrukt in procenten van de maximaal op elk proefveld verkregen opbrengst, afgeleid (vgl. tabel 1 en 2). Van deze op de verschillende proefvelden bepaalde relatieve opbrengsten werd in de nu volgende, hieronder te bespreken bewerkingen, waarbij de resultaten van de proefvelden met den kalitoestand in verband worden gebracht, gebruik gemaakt.

De onderwatergewichten, welke zonder en met kalibemesting verkregen zijn, zijn afgeleid uit de werkelijk bepaalde grootheden door deze zoowel tegen de toegediende N-, als tegen de K_2O -hoeveelheden grafisch uit te zetten. Het onderwatergewicht van eenzelfde object wordt dan door het verloop van 2 krommen bepaald en het gemiddelde van de door beide krommen aangegeven waarden geeft de beste benadering van het juiste gewicht. Deze afgeleide waarde is belangrijk nauwkeuriger, dan van een, in een van het betreffende object afkomstig monster, direct bepaald onderwatergewicht. Een correctie voor een eventueelen invloed van het vruchtbaarheidsbeloop werd in dit geval niet uitgevoerd.

In tegenstelling met de bewerking van de opbrengstcijfers worden geen in relatieve maat uitgedrukte waarden gebruikt, maar de absolute onderwatergewichten zelf. Het zal namelijk blijken, dat het onderwatergewicht in zoo sterke mate door den factor kali bepaald wordt, dat op verschillende perceelen bepaalde gewichten zonder bezwaar met elkaar vergeleken kunnen worden. De invloed van andere factoren, o.a. de vruchtbaarheid van de perceelen, in deze in eenzelfde jaar en in een geografisch beperkt gebied uitgevoerde proefseries, speelt merkwaardigerwijze slechts een zeer ondergeschikte rol. In tegenstelling hiermee is de grootte van de opbrengst van zoo vele andere factoren, in de eerste plaats van het factorencomplex dat den vruchtbaarheidstoestand van een perceel bepaalt, afhankelijk, dat de invloed van de factor kali bij het werken met absolute opbrengsten geheel door die van andere factoren overdekt wordt. Bij de grafische bewerking zijn de door grondonderzoek bepaalde waarden, zooals K-getal en K-HCl (kaligehalte van den grond), dus zonder meer tegen de zonder of met kalibemesting werkelijk bepaalde onderwatergewichten (waarop alleen de genoemde vereffening met behulp van de bij andere N- en K-giften bepaalde gewichten is toegepast) uitgezet.

Beide proefseries bestonden uit 19 proefvelden; in de Noord-Drentsche serie moest echter bij één proefveld de opbrengstbepaling vervallen. Deze proefvelden zijn alle aangelegd op gewone praktijkperceelen, waarvan de grond uiteraard belangrijke verschillen in kali- en kalktoestand, in humusgehalte en in andere factoren vertoont (vgl. tabel 1 en 2).

Bij de Drentsche serie zijn op alle proefvelden aardappelen van het ras Eigenheimer, bij de Groningsche van het ras Veran verbouwd. Elke serie moet dus op zichzelf beschouwd worden. Bedenkende dat beide aardappelrassen in verscheidene eigenschappen eenige overeenstemming vertoonen, kan men het geheele materiaal ook gezamenlijk bewerken, om daardoor met behulp van een grooter aantal gegevens tot een nadere analyse te geraken. Aangezien echter de onderwatergewichten van beide rassen zeer verschillend uitvallen, is een dergelijke samenvoeging alleen bij de bewerking van de knalopbrengsten geprobeerd.

UITGEVOERDE CORRECTIES OP DEN SAMENHANG TUSSEN DEN KALITOESTAND EN DE REACTIE VAN HET GEWAS

In het volgende bespreken wij het verband dat gevonden is tusschen de door het grondonderzoek bepaalde waarden ter kenschetsing van den kalitoestand, het kaligetal en het kaligehalte ($K-HCl$), en de grootte van de opbrengst, resp. het onderwatergewicht. Deze correlaties blijken afhankelijk te zijn van andere bodemfactoren, in het bijzonder van de pH en het humusgehalte, bovendien gedeeltelijk van de absolute grootte van de opbrengst. Deze invloeden zijn bepaald door de loodrechte afstanden van de stippen ten opzichte van de lijn, die het verband tusschen de K-waarden en het door K-bemesting verkregen opbrengstverschil, resp. onderwatergewicht aangeeft, uit te meten en ze vervolgens tegen deze factoren uit te zetten. Bij deze bewerkingswijze wordt van de veronderstelling uitgegaan, dat de invloed van den betreffenden factor op alle gedeelten van de opbrengstkromme gelijk is. Het is aan grooten twijfel onderhevig of dit wel het geval zal zijn, maar het beperkte materiaal laat geen nadere onderscheiding toe. Voor een eerste benadering kan echter op deze wijze een zeker inzicht in de beteekenis van den betreffenden factor verkregen worden. Bij deze bewerkingen is echter alleen gebruik gemaakt van de stippen, die in het gedeelte van de figuur voorkomen, waar een duidelijke invloed van de kali aanwijsbaar is; de stippen die zich groepeeren om het deel van de kromme, dat een bij benadering horizontaal verloop aanneemt, zijn buiten beschouwing gelaten.

Nadat een invloed van een nevenfactor is vastgesteld, kan het oorspronkelijke materiaal met behulp hiervan gecorrigeerd worden. Van het gecorrigeerde materiaal kan uitgegaan worden om den invloed van een tweeden factor te bepalen. Hierbij is echter eenige voorzichtigheid geboden, aangezien beide nevenfactoren een zekeren onderlingen samenhang kunnen hebben, wat inderdaad tusschen pH en humus het geval is. Het is dan mogelijk dat een vastgestelde invloed van de pH slechts schijn is en in werkelijkheid een verkapte humus-invloed is, of omgekeerd. Daarom zijn beide bepalingen steeds in 2 verschillende volgorden verricht: eerst de bepaling van den invloed van de pH en vervolgens die van den humus, en andersom. In gevallen, waarin de invloed van 3 factoren werd vastgesteld, is een nog grooter aantal bepalingen noodig.

In het volgende worden zoowel afbeeldingen gegeven van het tusschen K-waarden van den grond en de reactie van het gewas gevonden verband voordat eenige correctie is uitgevoerd, als na de verrichting van alle mogelijke correcties. Daarna worden deze invloeden zelf behandeld en worden afbeeldingen gegeven van de invloeden van deze factoren op de K-reactie, nadat eventueel de storende invloed van andere nevenfactoren door correctie is geëlimineerd.

HET VERBAND TUSSEN DEN KALITOESTAND EN DE OPBRENGST AAN KNOLLEN

De opbrengst aan knollen van de objecten zonder kalibemesting, uitgedrukt in procenten van de maximaal op het proefveld bereikte opbrengst (tabel 1

en 2, blz. 119 en 120), wordt als maat gebruikt voor de kalibehoeftte van den onbemesten grond. Deze bij alle proefvelden bepaalde relatieve opbrengsten worden in verband gebracht met den kalitoestand van den grond op de verschillende perceelen.

Nadat daarna de mate van afhankelijkheid van dit verband van andere factoren wordt nagegaan, wordt vervolgens de invloed van de kalibemesting op de opbrengst bepaald.

De kalitoestand van de perceelen kan worden uitgedrukt door het op humus herleide K-getal, dat op zand- en dalgronden de gebruikelijke maatstaf is voor den kalitoestand, of door het K-HCl cijfer, dat het kaligehalte van den grond zelf aangeeft, en dat op klei- en veengronden bepaald wordt (tabel 1 en 2). Het voordeel van de K-getal methode zou zijn, dat de invloed van het humusgehalte op de waarde van het kaligehalte door deze herleiding voor een groot deel geëlimineerd is. Inderdaad vond dit in voorgaande onderzoeken (VAN DER PAAUW 6, 7) bevestiging, zoodat deze waarde de voorkeur zou verdienen boven het K-HCl cijfer, waarbij wel met het humusgehalte rekening moet worden gehouden. In het volgende wordt op deze vraag aan de hand van de knolopbrengsten ingegaan. Eerst zal het verband tusschen het K-getal en de opbrengst ter sprake worden gebracht.

A. Het verband tusschen het K-getal en de zonder kalibemesting verkregen opbrengst

In fig. 1 en 2 zijn de opbrengsten van de zandgrond- en van de dalgrondserie uitgezet tegen het K-getal. In de eerste figuur is een duidelijk verband

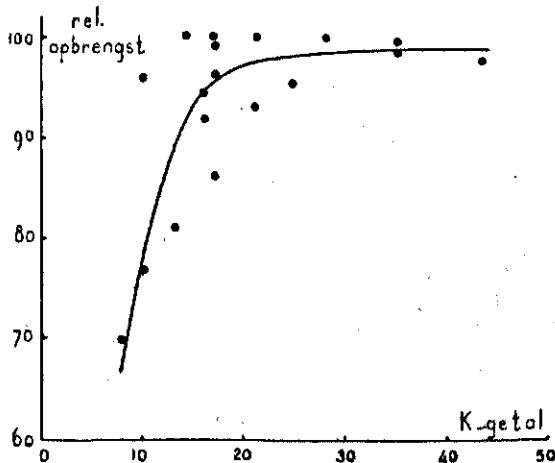


Fig. 1

Versband tusschen het K-getal en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen van Eigenheimer aard-appelen op zandgrond, zonder correcties.

Fig. 1

Relation between K-number of the soil and the relative yield of Eigenheimer potatoes grown on sandy soil not manured with potash (no corrections made for other influences).

aantoonbaar, in de tweede is dit minder zeker. Bij deze figuur is een zelfde kromme als in fig. 1 getrokken. Hoewel het op deze wijze aangegeven verloop hypothetisch is, blijkt in ieder geval wel, dat de ligging van de punten zich niet tegen het aannemen van deze lijn verzet.

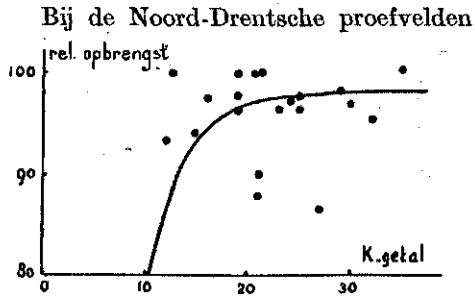


Fig. 2

Verband tusschen het K-getal en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen van Voran-aardappelen op dalgrond, zonder correcties.

Fig. 2

Relation between K-number and the relative yield of Voran potatoes grown on reclaimed moor soil not manured with potash (no corrections made). The curve is hypothetical.

Met gebruikmaking van de in fig. 2 getrokken, hypothetische opbrengst-kromme, was een invloed van het humusgehalte aantoonbaar, echter geen duidelijke invloed van de pH. Na een correctie op gelijk humusgehalte is fig. 4 verkregen, waarin het verband tusschen het K-getal en de zonder kalibemesting verkregen opbrengst al iets duidelijker voor den dag komt dan in fig. 2. Er zijn echter weinig proefvelden met zeer lage K-getallen, zodat het beeld onduidelijk blijft.

Tenslotte zijn de resultaten van beide proefveldseries tezamen bewerkt. Dit gebeurt onder het voorbehoud, dat de knolopbrengsten van Voran- en Eigenheimer-aardappelen niet zeer verschillend op kali zullen reageeren en dat evenmin het verband tusschen K-getal en opbrengst op zand- en dalgrond geheel verschillend ligt. Deze laatste veronderstelling lijkt door een vergelijking tusschen fig. 3 en 4 en vroegere ervaringen op

is er, zooals hieronder zal worden aangetoond, een zeer duidelijke invloed van de pH en van het humusgehalte op dit verband. Na correctie van de oorspronkelijke cijfers op een gemiddelde pH-waarde en een gemiddeld humusgehalte is tenslotte het in fig. 3 afgebeelde zeer nauwe verband tusschen het K-getal en de relatieve opbrengst van de objecten zonder kali vastgesteld. Uit deze figuur blijkt, dat de knolopbrengst bij lage kaligetallen zeer steil afneemt. Het voor praktijkadvies als grenscijfer aangenomen K-getal 20 wordt ook in dit geval ongeveer als de grens bepaald, waar beneden bij weglaten van de K-bemesting een ernstige oogstdepressie te duchten valt.

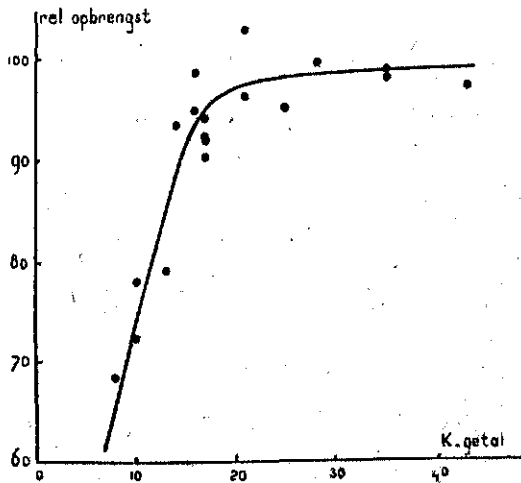


Fig. 3

Verband tusschen het K-getal en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van pH en humusgehalte.

Fig. 3

Same as in fig. 1, after introduction of corrections for the influences of pH and humus content.

zand- en dalgrond (zie VAN DER PAAUW, 6, vgl. fig. 2 en 3) gewettigd. Na uitvoering van een humus- en een pH-correctie is voor het geheele materiaal het in fig. 5 afgebeelde resultaat verkregen. Het hier aange- toonde verband is geldig voor een gemiddelde pH van 5,45 en een humus- gehalte van 10,0%.

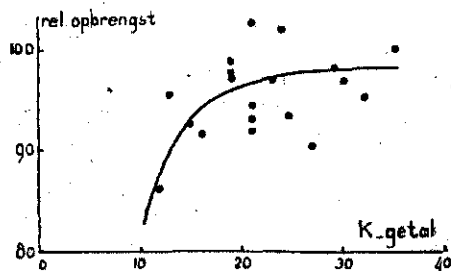


Fig. 4

Verband tusschen het K-getal en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen van Voran-aardappelen op dal- grond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van het humusgehalte.

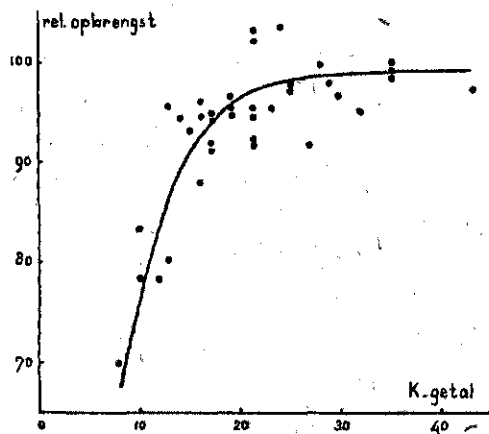


Fig. 5

Verband tusschen het K-getal en de zonder kali- bemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen bij het gecombineerde materiaal van zand- en dalgrond na uitvoering van correcties voor de invloeden van pH en humusgehalte.

Fig. 4

Same as in fig. 2, after introduction of a cor- rection for the influence of humus content.

Fig. 5

Combination of the results obtained on sandy and reclaimed moor soil. Relative yield of tubers plotted against K-number after introduction of corrections.

B. Het verband tusschen het K-HCl cijfer en de zonder kalibemesting²² verkregen opbrengst

Het verband tusschen K-HCl en de relatieve opbrengst bij de proefveld- serie op zandgrond is weergegeven in fig. 6. Vergelijkt men deze figuur met de overeenkomstige fig. 1, waarin dezelfde opbrengsten tegen het K-getal zijn uitgezet, dan blijkt er weinig reden om aan een van beide grootheden de voorkeur te geven als maatstaf voor den kalitoestand. Na een correctie voor den invloed van de pH is de samenhang nog iets groter geworden (fig. 7). Een invloed van het humusgehalte bleek niet aantoonbaar, zoodat geen humuscorrectie uitgevoerd kan worden. Het blijkt dus, in tegenstelling met andere resultaten (6, 7), dat althans bij deze in een bepaald gebied uitgevoerde proefveldserie K-HCl niet minder voldoet dan het K-getal, en dat deze methode hier zelfs het voordeel heeft, dat er geen rekening behoeft te worden gehouden met het humusgehalte, zooals bij het K-getal wel het geval is. Men dient

echter wel in het oog te houden, dat het hier een gebied betreft, waar het

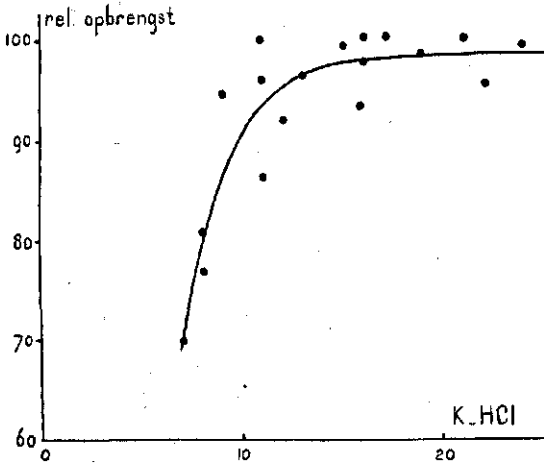


Fig. 6

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen op zandgrond, zonder correcties.

Fig. 6

Relation between K-HCl number and relative yield of tubers on sandy soil not manured with potash (no corrections made).

invloed van het humusgehalte kon hier evenmin vastgesteld worden.

Ook voor deze serie zou dus geconcludeerd kunnen worden, dat K-HCl niet minder voldoet dan het K-getal en wegens het ontbreken van een invloed van het humusgehalte zelfs de voorkeur heeft. Wegens de zwakte van de correlatie, is op dit punt overigens nog geen volledige zekerheid bereikt.

Een samenvoeging van de fig. 6 en 8 levert het verband tusschen K-HCl en opbrengst bij het gezamenlijke materiaal. Na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH is de in fig. 10 afgebeelde samenhang verkregen. Globaal genomen is deze niet geringer dan het verband, dat de opbrengst na uitvoering van pH- en humuscorrecties met het K-getal heeft.

meerendeel der gronden een humusgehalte heeft, dat tusschen 6 en 9% ligt, en dat er slechts weinige hier buiten vallen (tabel 1), zoodat geen groote verschillen tusschen beide methodes verwacht kunnen worden.

Een overeenkomstig resultaat is echter ook verkregen bij de proefveldserie te Borgercompagnie, waar de humusgehalten wat sterker uiteenloopen (tabel 2). Fig. 8 geeft het verband weer tusschen K-HCl en opbrengst vóór, en fig. 9 na de uitvoering van een vrij onzekere correctie voor den invloed van de pH. Het vrijzwakke verband van de opbrengst met K-HCl is in beide gevallen niet minder, eerder nog iets beter dan met het K-getal. Een

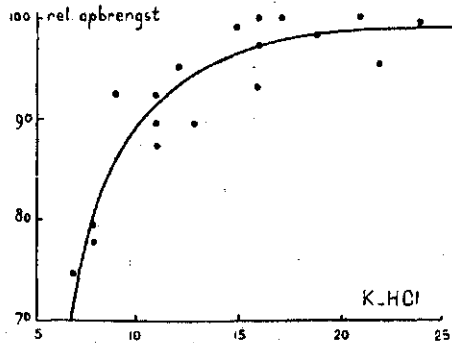


Fig. 7

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen op zandgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 7

Same as in fig. 6, after introduction of a correction for the influence of pH

TABEL 1.

Gegevens over eigenschappen van den grond en over den oogst van de proefvelden op zandgrond in Noord-Drente

Reg. no. ¹⁾	Eigenschappen van den grond				Opbrengst aan knollen				Onder- water- gewicht		K ₂ O-percentage zonder K ₂ O-bemesting		
	Hu- mus	pH- water	K- getal	K- HCl	Max. opbr. g/ha	Rel. opbrengsten				0	140	verse knol	droge- stof- knol
						0	70	140	280				
685	6,8	6,15	28	21	326	100	98,8	96,9	93,5	430	396	0,58	2,57
686	8,2	5,4	21	16	385	93,2	95,1	96,7	100	467	442	0,52	2,10
687	11,4	5,55	8	7	343	70,0	92,4	96,8	100	461	466		
688	6,6	5,25	16	9	344	94,5	97,1	98,5	100	464	426	0,47	1,94
689	8,4	4,95	17	13	276	96,4	99,2	100	93,5	419	392		
690	6,9	5,5	17	11	423	86,3	90,8	94,3	100	482	468		
691	12,7	4,8	10	11	347	96,0	98,6	99,4	100	483	453		
692	9,3	5,3	13	8	334	80,8	91,9	97,0	100	459	458		
693	8,8	5,4	10	8	376	76,9	82,2	87,2	100	500	457	0,42 (0,40) ²⁾	1,74
694	9,4	5,05	17	15	346	99,1	99,6	99,8	100	460	432		
695	8,4	4,9	14	11	318	100	99,7	99,0	98,4	482	436		
696	3,5	6,2	43	16	356	97,5	98,3	98,8	100	465	450		
697	5,8	5,95	35	19	343	98,5	98,9	99,4	100	424	397	0,56	
698	7,7	5,25	21	15	—	—	—	—	—	407	390	0,46	2,58
699	8,8	5,5	16	12	420	91,9	97,9	99,8	100	435	420		2,28
711	10,3	5,1	17	16	364	100	99,5	98,9	98,1	462	434	0,52	
712	7,5	5,25	35	24	346	99,4	99,7	99,8	100	414	387	0,57	2,10
713	8,1	5,4	21	17	352	100	98,9	95,5	84,1	428	401		2,62
714	8,3	4,75	25	22	306	95,4	98,0	98,7	100	366	369		

¹⁾ Vergelijk voor nadere bijzonderheden de literatuuropgave op blz. 232 (14, blz. 61—62).

²⁾ Minder betrouwbaar.

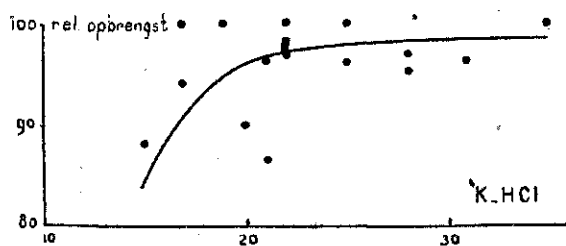


Fig. 8

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen op dalgrond, zonder correcties.

Fig. 8 Same as in fig. 6 for reclaimed moor soil.

TABEL 2.

Gegevens over eigenschappen van den grond en over den oogst van de proefvelden op ouden dalgrond in Z O.-Groningen

Reg. no. ¹⁾	Eigenschappen van den grond				Ophrengst aan knollen					Onderwater- gewicht	
	Hu- mus	pH- water	K- getal	K-HCl	Max. opbr. q/ha	Relatieve opbrengst				0	140
						0	70	140	280		
667	11,3	5,55	19	21	432	96,3	97,2	98,1	100	438	395
668	6,9	5,75	35	25	348	100	100	100	100	416	400
669	14,1	5,8	25	31	433	96,3	99,1	100	97,2	380	379
670	11,7	5,5	23	25	443	96,2	98,4	99,8	98,4	418	395
671	10,7	5,6	21	20	447	89,9	94,4	97,3	100	419	400
672	16,6	5,35	16	22	420	97,4	98,1	98,6	100	421	405
673	12,4	5,4	19	22	464	97,8	98,5	98,9	100	405	388
674	9,4	5,7	32	28	404	95,3	96,5	97,8	100	402	385
675	7,0	5,75	29	22	472	98,2	99,8	100	98,5	401	386
676	10,3	5,95	30	28	417	96,9	99,3	100	98,8	390	399
677	15,6	5,6	13	17	395	100	100	99,8	97,2	425	415
678	8,3	5,7	24	22	304	97,0	97,7	98,7	100	425	402
679	9,2	5,7	27	21	419	86,4	89,5	93,1	100	407	391
680	17,8	5,05	12	18	434	93,3	97,2	99,2	99,5	416	402
681	13,1	5,35	19	22	283	100	100	99,7	99,3	353	347
682	13,0	5,6	15	17	393	94,1	98,8	99,8	100	438	418
683	7,1	5,6	21	15	442	88,0	93,2	96,6	100	423	403
684	10,0	5,65	21	19	461	100	100	100	97,8	403	396
719	17,8	5,55	21	35	444	100	100	100	100	381	381

¹⁾ Vergelijk voor nadere bijzonderheden de literatuuropgave op blz. 232 (14, blz. 61—62).

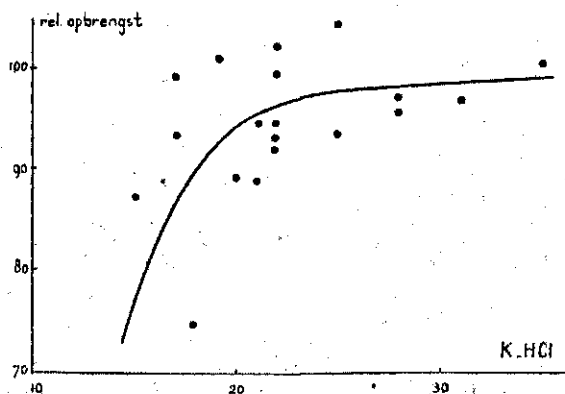


Fig. 9

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en de zonder kali-bemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen op dalgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 9

Same as in fig. 8, after introduction of a correction for the influence of pH

Een humusinvloed werd echter ook nu niet vastgesteld, zoodat de uitvoering van een humuscorrectie bij toepassing van de K-HCl methode bij dit materiaal overbodig is, wat als een voordeel van de methode mag gelden.

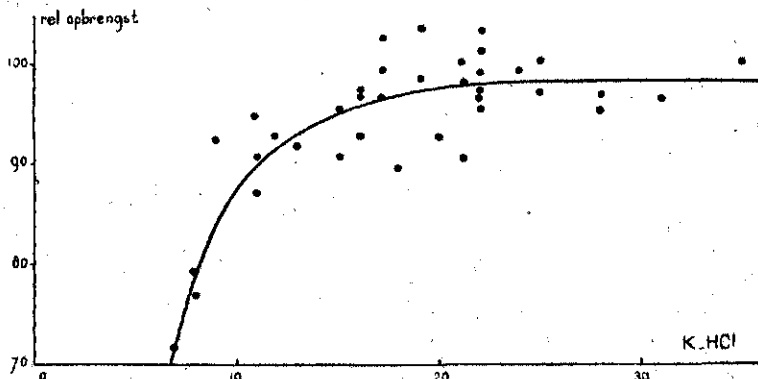


Fig. 10

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en de zonder kalibemesting verkregen relatieve opbrengst aan knollen bij het gecombineerde materiaal van zand- en dalgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 10

Combination of the results obtained on sandy and reclaimed moor soil. Relative yield of tubers plotted against K-HCl number, after introduction of a correction for the influence of pH.

C. De invloed van nevenfactoren op het verband tusschen den kalitoestand en de opbrengst

Thans wordt nader ingegaan op den invloed van eenige bijkomstige factoren op het verband tusschen den kalitoestand en de zonder kalibemesting bepaalde relatieve opbrengst, welke in het bovenstaande als correctiefactoren werden toegepast. Er is sprake geweest van een invloed van de pH en het humusgehalte op het verband tusschen het K-getal en de opbrengst, en alleen van de pH op den samenhang tusschen K-HCl en opbrengst. Een invloed van de grootte van de absolute opbrengst, welke als maat zou kunnen gelden voor het algemeene vruchtbaarheidsniveau van de perceelen, kon niet vastgesteld worden.

De invloed van de pH

De invloed van de pH op het verband tusschen het K-getal en de zonder K-bemesting verkregen relatieve opbrengst is bij het materiaal van de zandgrond-serie zoowel direct bepaald aan de hand van fig. 1, als aan de hand van een figuur, waarin eerst de invloed van het humusgehalte is gecorrigeerd. Deze dubbele werkwijze is toegepast in verband met het bestaan van een

zekere correlatie tusschen pH en humus; het was immers niet onmogelijk dat

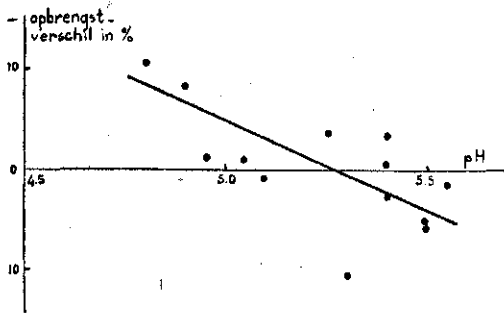


Fig. 11

Invloed van de pH op het verband tusschen K-getal en opbrengst op zandgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van het humusgehalte.

Fig. 11

Influence of pH on the relation between K-number and yield on sandy soil. Deviations of dots from the mean curve (fig. 1) plotted against pH (after introduction of a correction for the influence of humus content). Relative yields obtained without a manuring with potash are the lower the higher the pH.

De vaststelling van den invloed van de pH op het verband tusschen K-HCl en de relatieve opbrengst gaf een vrijwel overeenkomstig resultaat, zoodat de afbeelding van de betreffende figuur achterwege kan blijven.

Minder duidelijk is de invloed van de pH bij de proefvelden op dalgrond (fig. 12), hoewel toch ook hier een overeenkomstige invloed van de pH aanwijsbaar is.

Het duidelijkst blijkt deze invloed, als het materiaal van beide proefseries wordt samengevoegd en als één groep bewerkt wordt. Dit is weergegeven in fig. 13.

Het in fig. 5 afgebeelde verband tusschen K-getal en opbrengst na correctie voor de invloeden van pH en humus is dus alleen geldig voor de gemiddelde pH van 5,45. In dat geval geeft een K-getal 20 ongeveer de grens aan, waar beneden bij weglaten van de kalibemesting ernstige depressies van de opbrengst verwacht mogen worden. Deze grens ligt echter bij een pH

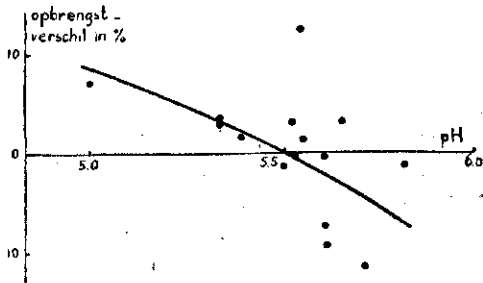


Fig. 12

Invloed van de pH op het verband tusschen K-getal en opbrengst op dalgrond, zonder correcties.

Fig. 12

Same as in fig. 11 for reclaimed moor soil (no corrections made).

5,0, waarbij de K-behoefte geringer is, ongeveer bij een K-getal 17 en bij een pH 6,0 ongeveer bij 24. Dit zijn wel verschillen van beteekenis, zoodat met den invloed van de pH bij de interpretatie van het K-getal rekening zal moeten worden gehouden.

De hier gevonden invloed van de pH is gedeeltelijk in overeenstemming met den invloed, die op zandgrasland is vastgesteld (VAN DER PAAUW, 7, vgl. fig. 42, blz. 961). Ook daar is gevonden, dat de door K-bemesting te ver-

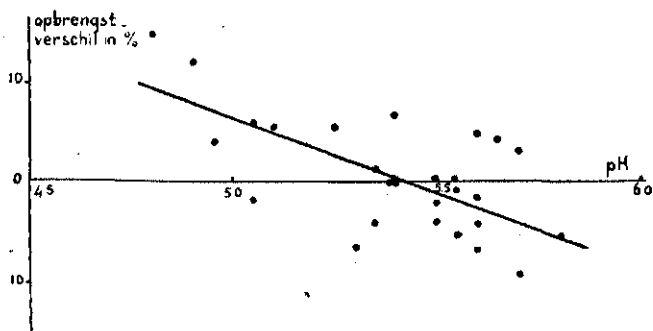


Fig. 13

Invloed van de pH op het verband tusschen K-getal en opbrengst bij het gecombineerde materiaal van zand- en dalgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van het humusgehalte.

Fig. 13

Combination of the results obtained on sandy and reclaimed moor soil. pH plotted against the deviations of plots from a mean line representing the relation between K-number and relative yield (after introduction of a correction for the influence of humus content).

krijgen opbrengstvermeerdering grooter wordt bij toename van de pH vanaf een middelmatige (5,6) tot een hoogere waarde. Bovendien werd echter vastgesteld, dat hetzelfde ook bij lagere pH het geval is. Een dergelijk pH-optimum is bij deze proeven echter niet gevonden. Ingeval het wel aanwezig zou zijn, zal het bij een belangrijk lagere pH moeten liggen. Bij een pH lager dan 4,8 zijn echter geen proefvelden aangelegd, zoodat hierover geen oordeel mogelijk is.

VISSEER (11) vond (bij gelijkwaardigen K-toestand van den grond) de geringste opbrengstvermeerdering als gevolg van kalibemesting, m.a.w. de hoogste relatieve opbrengst bij weglaten van de kalibemesting, op kalkarme en op zeer kalkrijke kleigronden. Bij een middelmatigen kalktoestand was de werking van de kali het grootst. Bij kleigronden op de Zuid-Hollandsche eilanden zijn aanwijzingen verkregen, die de door VISSEER verkregen resultaten bevestigen (VAN DER PAAUW, 9).

De bij aardappelen op zandgrond gevonden invloed van de pH is analoog aan den invloed, die bij kalkarme en matig kalkhoudende kleigronden gevonden is: de opbrengstvermeerdering bij kalibemesting neemt toe, naarmate de kalktoestand hooger wordt, ofwel, anders uitgedrukt, de zonder kali verkregen relatieve opbrengst neemt af. Of de opbrengstvermeerdering opnieuw af zou

nemen bij nog hooger kalktoestand, ofwel de opbrengst zonder kali relatief weer verbeteren zou, zooals op kleigronden is vastgesteld, is niet na te gaan, daar er geen proeven bij gronden met hooge pH genomen zijn. Een viertal proefvelden met de hoogste pH (5,9—6,2) hadden bovendien alle toevallig een vrij hoog K-getal en reageerden niet op kali.

De verklaring van den gevonden invloed is niet gemakkelijk. Men zou met VISSER (11) aan een kalk-kali antagonisme kunnen denken, waardoor de opname van kali uit den niet met kali bemesten grond bij hogere pH moeilijker wordt, zoodat de oogstdepressie grooter (resp. de relatieve opbrengst zonder kali kleiner) wordt. Bij sterker ontkalkten grond is echter de kaliovermaat ten opzichte van kalk zoo groot, dat een lagere kalitoestand reeds voldoende is. Het optreden van een weer toenemende reactie op kali bij nog zuurder grond op grasland, zoowel als de in dat geval gevonden groote overeenstemming tusschen de reactie op kali en fosfaat, welke een op ionenantagonisme berustende verklaring onwaarschijnlijk maakt, deed echter twijfel opkomen aan de juistheid van deze voorstellingswijze (7). Er zijn trouwens nog andere verklaringsmogelijkheden denkbaar. Zoo zou het geringere effect van de kalibemesting bij lage pH ook het gevolg kunnen zijn van een door de kalitoevoeging verminderde beschikbaarheid van magnesium. Het blijft hier echter bij veronderstellingen.

De invloed van het humusgehalte

Een invloed van het humusgehalte werd alleen gevonden bij het verband tusschen K-getal en opbrengst, niet bij het verband tusschen K-HCl en opbrengst. Deze uitkomst is merkwaardig. De tot nu toe verkregen ervaringen waren namelijk steeds anders: het K-HCl cijfer bleek afhankelijk te zijn van het humusgehalte; de herleiding op humus, welke bij de uitvoering van de K-getal methode verricht wordt, heeft juist tot doel deze methode min of meer onafhankelijk van het humusgehalte te maken. Inderdaad bleek bij het reeds eerder geciteerde onderzoek op grasland (7) het verband tusschen K-getal en opbrengst binnen de grenzen van 8 en 14½ % niet beïnvloed te worden door het humusgehalte, terwijl dit bij het verband tusschen K-HCl en opbrengst wel zeer duidelijk het geval was. Zonder humuscorrectie was het K-HCl cijfer als maatstaf voor den kalitoestand geheel onbruikbaar, wat bij het hier behandelde materiaal niet gezegd kan worden (vgl. fig. 6 en 8). In de in 1936 verschenen publicatie (VAN DER PAAUW, 6) over het kalivraagstuk op zand- en dalgrond bleek het verband tusschen K-getal en opbrengst wel eenigszins, hoewel niet in zeer sterke mate, van het humusgehalte afhankelijk te zijn. In deze publicatie is de waarde van het K-HCl cijfer niet besproken, daar deze bij de betreffende bewerking zoo slecht bleek te zijn, dat een behandeling in den tekst niet noodig werd geoordeeld.

Aangezien de invloed van het humusgehalte in wezen bij het materiaal van den zand- en van den dalgrond gelijk is, wordt in fig. 14 alleen de invloed van het humusgehalte bij het samengevoegde materiaal vermeld. Hieruit blijkt dat de door kalibemesting te verkrijgen opbrengstvermeerdering bij eenzelfde K-getal grooter is, naarmate het humusgehalte lager is, wat trouwens geheel volgens de verwachting is. Uit het verloop van de in fig. 14 getrokken lijn kan afgeleid worden, dat het bij een pH 5,45 gevonden grensofijfer van ongeveer

20 geldig is voor een grond met 10 % humus. Voor een grond met 6 % humus zou het echter liggen bij 23, voor een met 14 % bij 17. Ongeveer van een gelijke orde van grootte was de invloed van het humusgehalte bij het vroegere

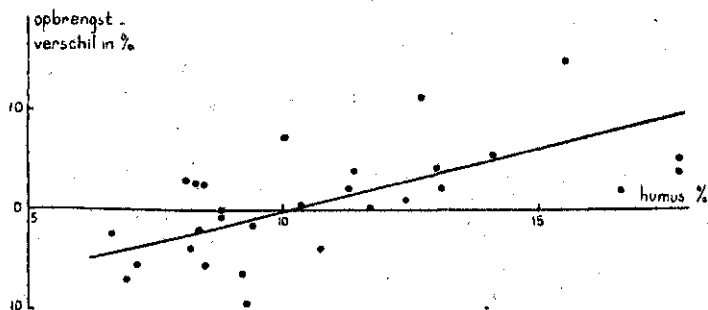


Fig. 14

Invloed van het humusgehalte op het verband tusschen K-getal en opbrengst, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 14

Influence of humus content on the relation between K-number and yield. Humus content plotted against the deviations of plots from a mean curve representing the relation between K-number and relative yield of tubers on sandy and reclaimed moor soil (after introduction of a correction for the influence of pH).

onderzoek. Met een dergelijken invloed kan bij de interpretatie van het K-getal rekening worden gehouden, al is het K-getal ook zonder dit reeds een behoorlijke maatstaf voor de praktijk.

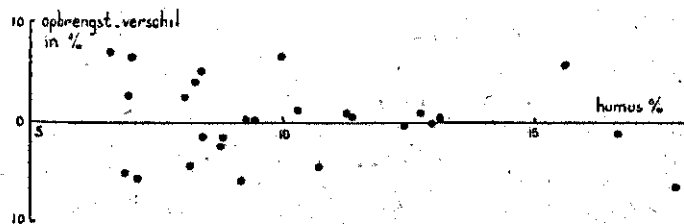


Fig. 15

Invloed van het humusgehalte op het verband tusschen het K-HCl-cijfer en opbrengst, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 15

Same as in fig. 14 for the influence on the relation between K-HCl number and relative yield.

Het ontbreken van den invloed van het humusgehalte op het verband tusschen K-HCl en opbrengst blijkt uit fig. 15, welke uitgevoerd is, nadat eerst een pH-correctie op het gezamenlijke materiaal is verricht. Ook zonder

een dergelijke correctie was er echter geen verband aantoonbaar. Deze figuur is hier niet afgebeeld.

Het is moeilijk voor dit ontbreken van een invloed van het humusgehalte een verklaring te vinden, aangezien bekend is, dat het K-HCl cijfer bij toenemend humusgehalte, maar overigens vergelijkbaren bemestingstoestand, gewoonlijk regelmatig stijgt. Bij dit materiaal kon een dergelijke correlatie tusschen K-HCl en humusgehalte echter evenmin vastgesteld worden. Afgaand op dit materiaal zou dus K-HCl op zandgrond een bruikbaar maatstaf zijn dan het K-getal. Men dient echter nog voorzichtig te zijn met generaliseeren. Het is b.v. niet onmogelijk, dat het humusgehalte in dit materiaal met een anderen factor gecorreleerd is, die een tegengestelden invloed op het verband tusschen K-HCl en opbrengst doet gelden, wat ten gevolge kan hebben dat een invloed van het humusgehalte niet voor den dag is gekomen. Nadere ervaringen op dit gebied zijn noodig om definitief het standpunt te kunnen bepalen.

De invloed van de kalibemesting op de opbrengst aan knollen

De verhooging van de opbrengst, welke als gevolg van de in verschillende hoeveelheden toegediende kalibemesting verkregen is, kan vastgesteld worden door de bij een bepaalde gift verkregen opbrengsten eveneens tegen het K-getal, resp. K-HCl, uit te zetten, en de verkregen opbrengstkrommen met de zonder kalibemesting bepaalde kromme te vergelijken. Aangezien het K-HCl cijfer een beteren samenhang met de opbrengst bleek te hebben dan het K-getal, als correcties voor nevenfactoren worden nagelaten, zal voor dit doel van de K-HCl-waarden gebruik worden gemaakt. Voor deze bewerking komt alleen het materiaal van de zandgrond-serie in aanmerking, daar de samenhang tusschen de K-waarden van het grondonderzoek en de opbrengst bij de dalgrond-serie minder goed is, zoodat ook de voor verschillende K-giften geldende krommen een geringere nauwkeurigheid hebben.

Het doel van deze vergelijking is vast te stellen welke waarde aan de als meststof toegediende kali toekomt in vergelijking met zich reeds in den bodem bevindende kali. Bij het onderzoek op grasland (7) werd namelijk vastgesteld, dat de waarde van deze kali ten minste 2 maal zoo groot is, wat als consequentie voor de praktijk van de bemesting heeft, dat de voordeeligste kalihuishouding verkregen wordt, als de kalitoestand van den grond op een vrij matig peil wordt gehouden, dat regelmatig door niet te zware bemestingen wordt aangevuld. Voorraadvorming zou zeker geen aanbeveling verdienen. Deze ervaring, die in overeenstemming is met ondervindingen op het gebied van de fosfaatbemesting, was echter niet duidelijk bij de vroegere bewerking van de kaliproefvelden op bouwland (6) naar voren gekomen. In verband hiermee is het van belang nogmaals na te gaan, hoe het bij deze proeven op bouwland met de waarde van de pas gegeven kalibemesting is gesteld.

De bij kaligiften naar 0,70 en 140 kg/ha K_2O bepaalde opbrengstkrommen zijn in fig. 16 bijeengebracht. Van belang is vooral het linker gedeelte van deze figuur, dat bepaald wordt door de uitkomsten van de op kalibemesting reagereende proefvelden. Beperken we ons tot het achttal proefvelden, waar

het K-HCl niet hoger is dan 12 (7—12), dan worden bij het gemiddelde K-HCl cijfer 9,5 bij bemesting naar 70, resp. 140 kg K_2O gemiddeld vermeerderingen van de opbrengst van 5,5 en 8,5 % (procenten van de maximale opbrengst) gevonden. Volgens de bij weglaten van kalibemesting vastgestelde kromme zouden gelijke opbrengsten, als nu op bemesten grond verkregen zijn, op een niet met kali bemesten grond worden verkregen, als het K-HCl cijfer gem. 1,6, resp. 3,2 eenheden hoger zou zijn geweest. Een K-HCl-eenheid bedraagt bij deze proefvelden, als de bouwvoordikte op 15 cm gesteld wordt, gemiddeld 17,9 kg/ha K_2O . Een volgens het grondonderzoek in den grond aanwezige hoeveelheid kali van $1,6 \times 17,9 \text{ kg} = 28,6 \text{ kg}$ zou dus dezelfde waarde hebben gehad als 70 kg, die bij de bemesting zijn gegeven. Het is echter zelden het geval, dat door middel van de gebruikelijke extractie bijna de geheele in den grond beschikbare hoeveelheid wordt aangegeven, al zijn in de publicatie van 1936 wel enkele voorbeelden genoemd, waar dit bij benadering het geval was. Het betrof daar echter zeer kort tevoren toegediende kali. Bij bepalingen op grasland (7) kon slechts gemiddeld 58 % van de 2 weken eerder gegeven bemesting door grondonderzoek aangetoond worden. Dit wil zeggen, dat de 70 kg toegediende kali misschien in waarde overeenstemt met hoogstens 2 maal de aangetoonde hoeveelheid, m.a.w. met ongeveer 50 à 60 kg reeds in den bodem aanwezige beschikbare kali. De waarde is dus op zijn best bij ruwe benadering dezelfde, echter in geen geval meer, eerder minder. De op grasland gevonden gunstige werking van een kort tevoren gegeven bemesting werd dus niet bevestigd.

Het is mogelijk dat de gunstige werking van versche kalibemesting op grasland verband houdt met de zeer oppervlakkige beworteling van het gras, waardoor dit zeer gemakkelijk de kalimest zou kunnen opnemen. De mogelijkheid is evenwel ook niet uitgesloten, dat het extreem droge voorjaar van 1942 oorzaak is geweest van een onvoldoende verspreiding van de kali door den grond en dat dit voor de betrekkelijk geringe werking verantwoordelijk is.

Schadelijke invloed van kalibemesting

In 5 gevallen werd bij zware bemesting een vermindering van de opbrengst gevonden, maar slechts bij een tweetal van deze proefvelden staat deze met behoorlijke zekerheid vast. Ook de kleinere giften deden bij deze proefvelden

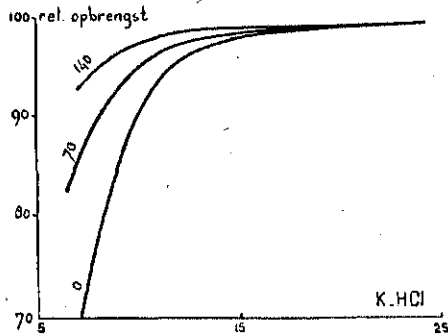


Fig. 16

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en de verkregen relatieve opbrengst aan knollen op zandgrond bij verschillende kalibemestingen

Fig. 16

Relation between K-HCl-number and the relative yield of tubers on sandy soil at different dressing of potash (0, 70, 140 kg/ha K_2O).

de opbrengst reeds dalen. Deze proefvelden lagen op de natste perceelen van de reeks; de afwatering was zeer onvoldoende, zoodat op zeer smalle akkers geploegd werd. Vooral bij het poten was de grond nog zeer nat, later droogde een van beide perceelen goed op. Het lijkt niet onmogelijk dat de door kalibemesting teweeggebrachte schade met deze eigenschap verband houdt.

HET VERBAND TUSSCHEN DEN KALITOESTAND EN HET ONDERWATERGEWICHT

Zooals hierboven is gezegd (blz. 195) wordt de kalitoestand van den grond in verband gebracht met het op de verschillende proefvelden werkelijk bepaalde onderwatergewicht. Op dit laatste is alleen een vereffening toegepast naar aanleiding van bij andere N- en K-bemestingen op het betreffende proefveld bepaalde onderwatergewichten.

Het verband tusschen het K-getal en het zonder kalibemesting verkregen onderwatergewicht

Het verband tusschen K-getal en onderwatergewicht (vgl. tabel 1 en 2, onderwatergewicht af te korten als o.w.g.) wordt voor de zandgrond- en de

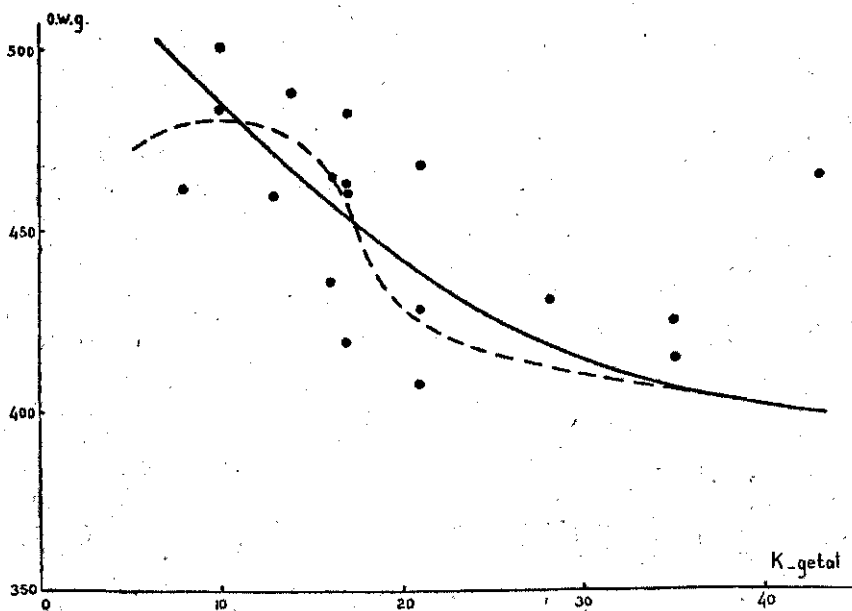


Fig. 17

Verband tusschen het K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, zonder correcties.

Fig. 17

Relation between K-number and the „weight under water” of Eigenheimer potatoes grown on sandy soil not manured with potash (no corrections made).

dalgrond-serie afgebeeld in de figuren 17 en 18. Bij de dalgrond-serie is het proefveld Pr 681, waar de sterk door aaltjesziekte aangetaste aardappelen een abnormaal laag o.w.g. gaven, buiten beschouwing gelaten. Het verband kan weergegeven worden door de in deze figuren vol getrokken lijn. Een dergelijk verloop is echter, als vroegere op diverse kaliproefvelden opgedane ondervindingen in aanmerking worden genomen, vrij onwaarschijnlijk. In den regel is het zoo, dat lichte kalibemesting op zeer kaliarme gronden een geringe stijging geeft, waarna bij verdere verhooging van de bemesting een scherpe daling volgt. Tenslotte geeft

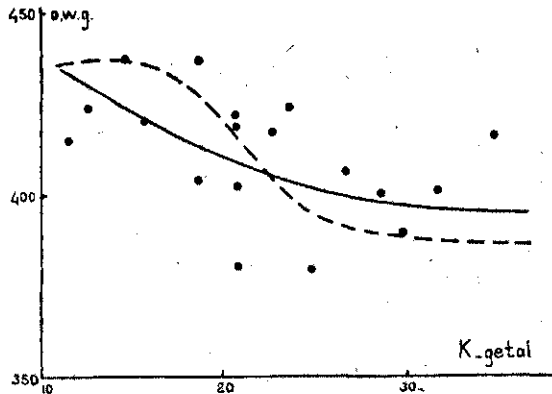


Fig. 18

Verband tusschen het K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Voran-aardappelen op dalgrond, zonder correcties.

Fig. 18

Same as in fig. 17 for Voran potatoes on reclaimed moor soil (no corrections made).

zeer zware bemesting geen verlaging van beteekenis meer. Dit verloop blijkt duidelijk uit figuur 19, waarin een aantal krommen zijn bijeengebracht, die het verband tusschen kalibemesting en o.w.g. bij een groep kalihoeveelheden-proefvelden weergeeft. De vorm van deze lijnen is weliswaar niet in alle gevallen gelijk, deze is namelijk afhankelijk van den aard van den grond, de mate van kaligebrek en de reactie van het verbouwde ras op kali, maar toont toch in hoofdtrekken het geschetste beeld. Een hiermee overeenkomende lijn kan, zonder de feiten geweld aan te doen, ook in de figuren 17 en 18 getrokken worden en is daarin gestippeld aangegeven.

Van beide lijnen is uitgegaan om den invloed van nevenfactoren te bepalen. Na uitvoering van diverse correcties is het eindresultaat bij beide handwijzen echter practisch hetzelfde. Het wordt voor zand- en dalgrond weergegeven in de figuren 20 en 21. Bij beide grondsoorten is dus een overeenkomstig resultaat verkregen, dat volledig het hierboven uitgesproken vermoeden bevestigt. Het is eveneens in overeenstemming met alle vroegere ervaringen. Het maximale o.w.g. wordt reeds bij een betrekkelijk laag K-toestand bereikt, als de opbrengst aan knollen nog door K-toevoer verhoogd kan worden (vgl. VAN ITALLIE 1, 2, 3, 4, 5).

Fig. 20 is ontstaan na uitvoering van correcties voor de invloeden van de pH en van de absolute grootte van de opbrengst op het o.w.g.; deze laatste factor is eveneens van beteekenis. De invloed van het humusgehalte, welke zich duidelijk op het verband tusschen den kalitoestand en de knolopbrengst deed gelden, was echter slechts zwak aantoonbaar. Bij de dalgrond-serie kon echter wel een correctie voor den invloed van het humusgehalte uitgevoerd worden, terwijl eveneens een correctie voor den invloed van de absolute

grootte van de opbrengst is verricht. De invloed van de pH was echter zeer twijfelachtig.

De spreiding van de stippen om de in fig. 20 en 21 getrokken lijn is zeer gering, d.w.z. er zijn waarschijnlijk geen andere factoren die een invloed van

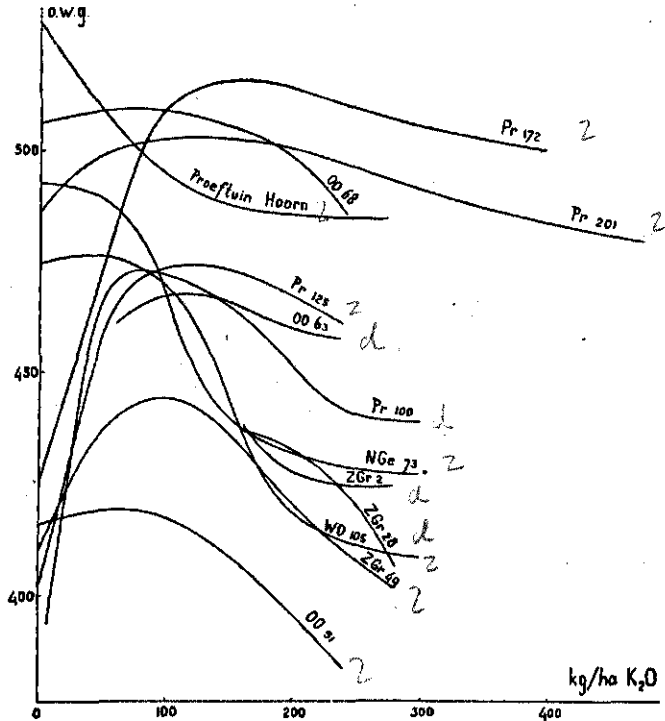


Fig. 19

Verband tusschen de kalibemesting en het onderwatergewicht bij een aantal kalihoeveelheden-proefvelden (Pr 172, Pr 201 en Proeftuin Hoorn op zavelgrond, OO 63, Pr 100, ZGr 2, ZGr 28 op dalgrond, Pr 125, NG 73, WO 105, ZGr 49 en OO 51 op zandgrond).

Fig. 19

Relation between a manuring with potash and the weight under water found on potash experiment fields on different soils.

beteekenis op het o.w.g. doen gelden. Overwegend is de invloed van den kalistoestand, terwijl daarnaast de genoemde factoren, pH, humusgehalte en absolute grootte van de opbrengst van beteekenis zijn. Deze worden hieronder uitvoeriger besproken; de absolute grootte van de opbrengst is uiteraard geen eigenlijke groeifactor, maar wordt zelf bepaald door een factorencomplex.

Toch heeft ook de stikstofbemesting eenigen invloed op het o.w.g. gehad; deze deed zich in de meeste gevallen als een verlagenden, maar toch soms ook als een verhoogenden invloed gelden. Bij 17 proefvelden was het hoogste

o.w.g. bereikt bij een N-bemesting, die lager was dan 80 kg/ha, bij 7 proefvelden bij een hogere gift, terwijl bij 13 proefvelden het maximum ongeveer bij deze gift bereikt was. Aangezien wij over geen maatstaf voor den N-toestand beschikken, was het niet mogelijk om van een dergelijken factor als correctie-

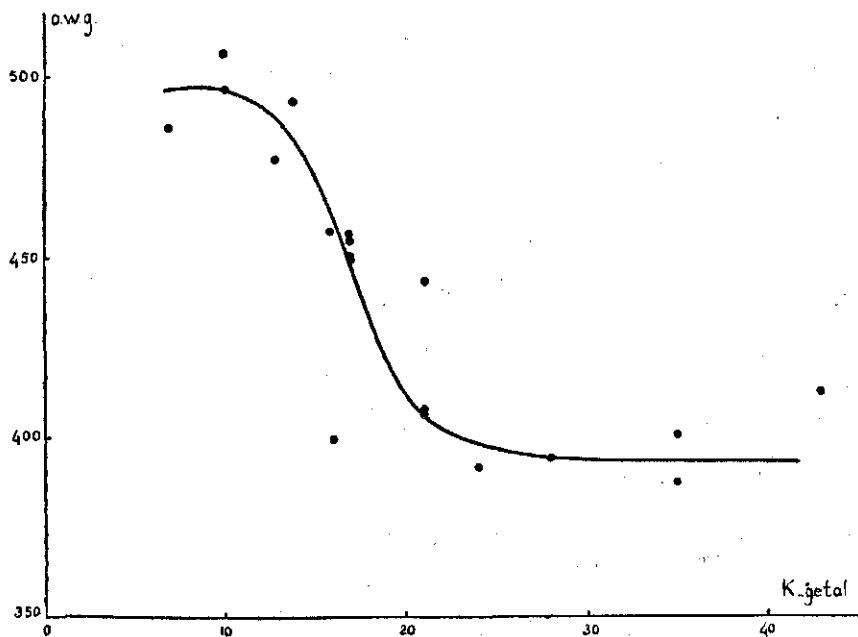


Fig. 20

Verband tusschen het K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van de pH, het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst.

Fig. 20

Same as in fig. 17 after introduction of corrections for the influences of pH, humus content and absolute amount of the yield of tubers.

factor gebruik te maken. Er kan echter getracht worden den invloed van de stikstof te elimineeren door de in de fig. 17 en 18, resp. in de gecorrigeerde fig. 20 en 21 als stippen weergegeven bepalingen met een bepaald bedrag te verhoogen, namelijk met het verschil tusschen het hoogste op een proefveld gevonden en het bij een bemesting naar 80 kg/ha bepaalde o.w.g. Het o.w.g. zou daardoor herleid zijn op een waarde, die bij een in dit opzicht optimale N-bemesting verkregen zou zijn. Deze correctie is niet zeer belangrijk; slechts bij 7 proefvelden bedroeg deze b.v. 15 gram of meer; het hoogste bedrag was 25 gram. Gemiddeld was de verhooging bij de proefvelden op dalgrond 5,7, bij de proefvelden op zandgrond 7,8 gram. Na toepassing van de correctie kon geen nauwere correlatie tusschen het o.w.g. en het K-getal vastgesteld worden.

Zeer merkwaardig is de overheerschende invloed van de kali, als in aan-

merking genomen wordt, dat iedere waarneming op een verschillend perceel is verricht. Weliswaar kan de perceelinvloed zich eenigszins doen gelden in

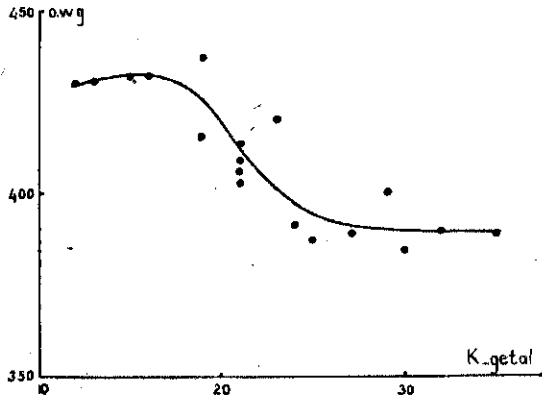


Fig. 21

Verband tusschen het K-getal en het zonder kalibreming bepaalde onderwatergewicht van Voran-aardappelen op dalgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst.

Fig. 21

Same as in fig. 18 after introduction of corrections for the influences of humus content and absolute amount of the yield.

scherpe daling zet in bij verhooging van den kalitoestand; deze laatste doet echter bij hooge waarden van het K-getal geen invloed van beteekenis meer gelden.

Het verschil tusschen beide proefseries bestaat hierin, dat de scherpe daling van het o.w.g. bij de zandgrond-serie al bij een wat lager K-getal begint dan bij de dalgrond-serie. Bovendien is het verschil tusschen de hoogste en de laagste gemiddelde waarde van het o.w.g. in het eerste geval belangrijk grooter dan in het laatste. Bij de zandgrond-serie bedraagt het namelijk 103 en bij de dalgrond-serie slechts 43 gram. Het laagste o.w.g., dat bij hoogen K-toestand is verkregen, is in beide gevallen ongeveer gelijk, maar het hoogste o.w.g. is bij de zandgrond-serie grooter.

Wat het eerste verschil betreft, kan dit zoowel berusten op een ongelijk gedrag op 2 verschillende grondsoorten, als op een verschillende gevoeligheid van beide rassen. Er zijn echter geen gegevens, die de eerste veronderstelling steun verleenen; bij dit en bij vroeger onderzoek (vgl. VAN DER PAAUW, 6) werd de indruk verkregen, dat de beteekenis van het K-getal op zand- en dalgrond gelijk te stellen is en ook het verschillende humusgehalte kan niet in aanmerking komen om een ongelijke waarde van het K-getal op beide grondsoorten te verklaren. Immers in dat geval zou hetzelfde K-getal op den humusrijken dalgrond een hooger K-toestand aanduiden dan op den zandgrond, zoodat een verlaging van het o.w.g. juist op den dalgrond bij het laagste

het factorencomplex, dat door den invloed van de absolute grootte van de opbrengst tot uitdrukking wordt gebracht, doch zooals hieronder zal blijken, is dit van ondergeschikte beteekenis. De uitkomst van beide proefseries is eigenlijk zoodanig, alsof zij elk geheel op een enkel kaliproefveld werden vastgesteld. Deze uitkomst wettigt groot vertrouwen in de bruikbaarheid van het grondonderzoek.

Opvallend is ook de overeenstemming tusschen het op zandgrond en het op dalgrond verkregen resultaat. In beide gevallen is een maximaal o.w.g. aanwezig bij een zeer matigen kalitoestand; bij nog lagere kalitoestand lijkt het o.w.g. geringer te zijn. Een zeer

K-getal zou moeten optreden. Of echter de andere verklaring, een verschillende gevoeligheid voor kali van de rassen Eigenheimer en Voran, mogelijk is, valt moeilijk te beoordeelen. Het o.w.g. van Eigenheimer zou dan onder invloed van kali veel eerder neiging hebben te dalen dan van Voran. Er is ons niets over een dergelijk rasverschil bekend. De eenige proef, die hierover uitsluitsel zou kunnen geven, een kali-aardappelrassenproefveld van IR ADDENS, den Rijkslandbouwoconsulent te Arnhem (13), geeft slechts een zeer zwakke aanwijzing in deze richting.

Het is echter niet onwaarschijnlijk, dat het tweede verschilpunt op een rasverschil tusschen beide aardappelsoorten berust. Bij Eigenheimer worden namelijk als regel niet alleen gemiddeld hogere onderwatergewichten, maar ook grotere verschillen in o.w.g. aangetroffen.

Het verband tusschen het K-HCl-cijfer en het zonder kalibemesting verkregen onderwatergewicht

Het verband tusschen K-HCl en o.w.g. is zonder uitvoering van correcties⁸ voor den invloed van nevenfactoren zeker niet minder goed dan tusschen K-

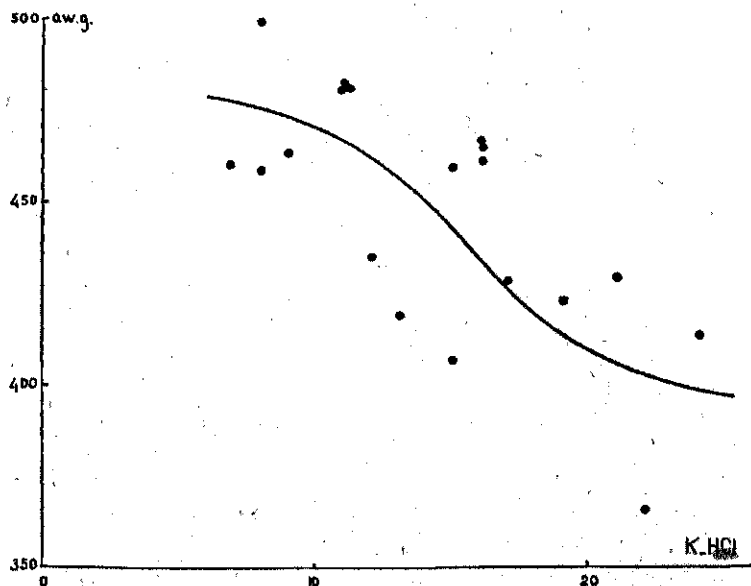


Fig. 22

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, zonder correcties.

Fig. 22

Relation between K-HCl-number and the weight under water of Eigenheimer potatoes not manured with potash on sandy soil (no corrections made).

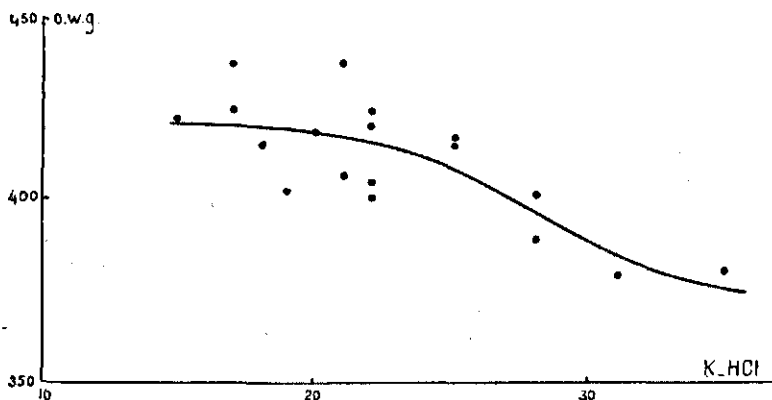


Fig. 23

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Voran-aardappelen op dalgrond, zonder correcties.

Fig. 23

Same as in fig. 22 for Voran potatoes on reclaimed moor soil.

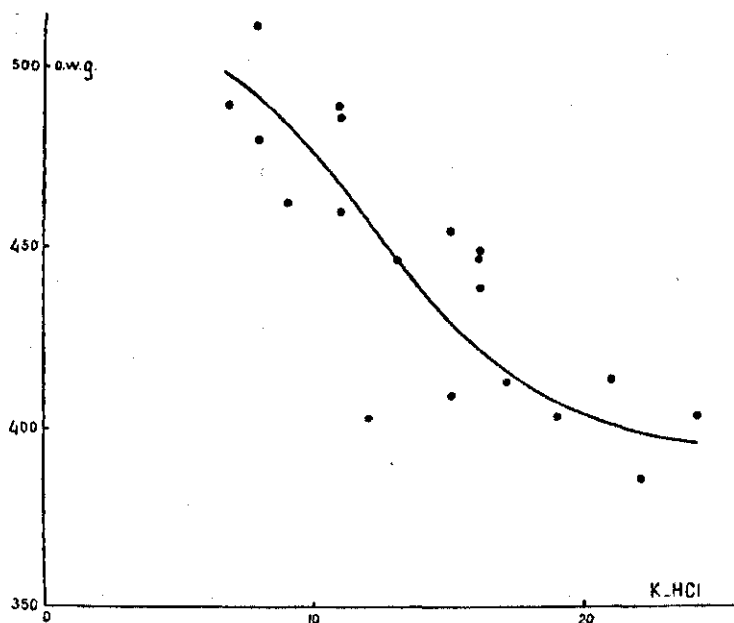


Fig. 24

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van de pH en de absolute grootte van de opbrengst.

Fig. 24

Same as in fig. 22 after introduction of corrections for the influences of pH and absolute amount of the yield.

getal en o.w.g. Het is voor beide series weergegeven in de figuren 22 en 23 (vgl. met fig. 17 en 18). Na uitvoering van correcties zijn deze figuren echter niet zooveel verbeterd als met de K-getal figuren het geval was. Fig. 24 geeft hiervan een beeld bij den zandgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van de pH en van de grootte van de absolute opbrengst. Het karakteristieke verloop van de kromme, dat zoo opvallend is in fig. 20, komt minder duidelijk naar voren, terwijl ook de spreiding van de stippen vrij groot is.

Bij de dalgrond-serie waren de correcties voor de invloeden van het humusgehalte en van de grootte van de opbrengst van tamelijk ondergeschikt belang, zoodat het in fig. 23 afgebeelde verband hierdoor slechts vrij weinig verbeterd is. De afbeelding van deze figuur kan daarom achterwege blijven. In dit opzicht heeft K-HCl dus niet zoo goed voldaan als het K-getal.

Het verband tussehen het K_2O -gehalte van de knol en het onderwatergewicht

De overheerschende beteekenis van den kalitoestand voor het o.w.g. doet het vermoeden rijzen, dat ook het verband tussehen het kaligehalte in de plant en het o.w.g. zeer nauw zal zijn, onverschillig van welk perceel de monsters afkomstig zijn.

Hoewel er slechts bij 8 proefvelden van de zandgrond-serie chemisch gewasonderzoek is verricht, lijkt het toch wel dat de bovengenoemde veronderstelling niet juist is. In den regel is er wel is waar op elk proefveld afzonderlijk een duidelijk verband aantoonbaar, maar dit ligt bij de verschillende proefvelden op een zeer ongelijk niveau.

Het beperkte materiaal, waarbij gewasonderzoek heeft plaats gevonden, liet niet toe verder op deze vraag in te gaan.

De invloed van nevenfactoren op het verband tussehen den kalitoestand en het onderwatergewicht

Evenals het verband tussehen den kalitoestand en de opbrengst mede van bijkomstige factoren afhankelijk is, is dit ook het geval bij het verband tussehen dezen toestand en het o.w.g. In het bovenstaande is bij de proefvelden op zandgrond de pH als correctiefactor toegepast; de invloed van het humusgehalte, dat van invloed was op het verband van het K-getal met de opbrengst, was van geringere beteekenis. Daarentegen werd een derde belangrijke correctiefactor gevonden in de absolute grootte van de opbrengst. Bij de proefveldserie op dalgrond was daarentegen, zooals eerder vermeld, de invloed van de pH twijfelachtig; de invloed van dezen factor op het verband tussehen den K-toestand en de opbrengst is evenmin zeer overtuigend geweest

(vgl. fig. 12). De invloed van het humusgehalte kwam echter bij dit materiaal weer duidelijker aan het licht, terwijl eveneens de absolute opbrengst als correctiefactor kon worden gebruikt. In het onderstaande worden deze factoren afzonderlijk besproken.

De invloed van de pH

De invloed van de pH op het verband tusschen K-getal en o.w.g. komt bij het materiaal van de zandgrond-proefvelden steeds op dezelfde wijze voor den dag, onverschillig of de invloed direct bepaald wordt bij het in fig. 17 afgebeelde materiaal, of na de uitvoering van voorgaande correcties voor de invloeden van het humusgehalte of van de absolute grootte van de opbrengst. Fig. 25 geeft het beeld, dat verkregen wordt na een voorafgaande

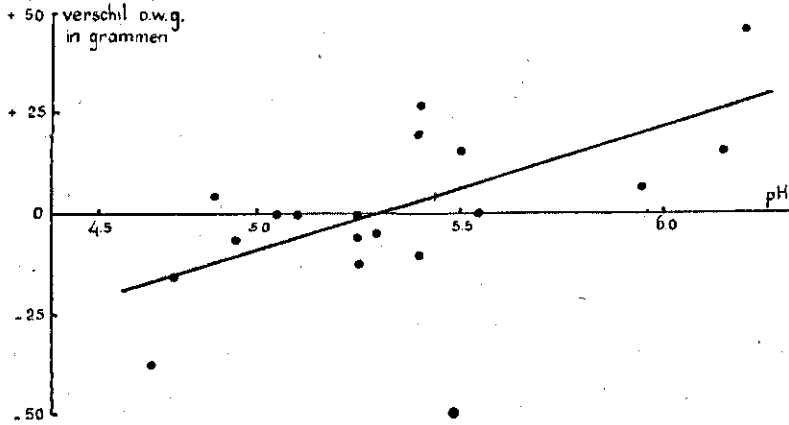


Fig. 25

Invloed van de pH op het verband tusschen het K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht op zandgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de absolute grootte van de opbrengst.

Fig. 25

Influence of pH on the relation between K-number and weight under water of Eigenheimer potatoes on sandy soil. pH plotted against deviations of dots from a mean curve representing the relation between K-number and weight under water after introduction of a correction for the influence of the absolute amount of the yield.

correctie voor den invloed van de grootte van de opbrengst. Een stip uitgezonderd is het verband volkomen duidelijk. Het verloop van de lijn brengt tot uitdrukking, dat het o.w.g. bij overigens gelijken K-toestand bij hogere pH belangrijk zwaarder uitvalt dan bij lagere waarden, bij pH 6,0 b.v. niet minder dan 30 gram zwaarder dan bij pH 5,0. Een hogere pH heeft dezelfde uitwerking als een lagere kalitoestand. Hetzelfde is gevonden bij de bestudeering van den invloed van de pH op het verband tusschen den kalitoestand en de opbrengst aan knollen. Deze overeenstemming pleit ongetwijfeld voor

de realiteit van dezen invloed. De invloed van de pH op het o.w.g. zou op dezelfde wijze verklaard kunnen worden, namelijk als gevolg van een kalk-kali-antagonisme, dat een moeilijker kaliopname bij hooger en kalktoestand tot gevolg heeft.

Uit het verschil in o.w.g. bij pH 6,0 en 5,0 kan aan de hand van fig. 20 afgeleid worden hoe groot het verschil in K-getal eenheden is van 2 bij deze pH-waarden bepaalde K-getallen, als beide een voor het gewas gelijkwaardigen kalitoestand aangeven. Bij de bespreking van den invloed van de pH op het verband tusschen K-getal en opbrengst (blz. 213—214) was gebleken, dat een K-getal 24 bij pH 6,0 met een K-getal 17 bij pH 5,0 in waarde gelijk te stellen is. Een moeilijkheid voor de bepaling levert echter nu het ingewikkelde verloop van de lijn in fig. 20. In het steilste gedeelte komt een daling van 30 gram overeen met slechts enkele K-getal eenheden, maar ook andere op minder steile gedeelten verrichte waarnemingen zijn gebruikt voor de vaststelling van den pH-invloed, zoodat men zich niet tot het steile gedeelte alleen mag bepalen. Er kan echter evenmin gezegd worden, dat de totale daling van 103 gram plaats vindt op het K-getal-traject van 7 tot 43, aangezien bij hooger en K-toestand een wat geringer aantal waarnemingen is verricht.

Tracht men dit feit evenwel in rekening te brengen, dan kan geschat worden dat een vermindering van 103 gram in o.w.g. optreedt bij een gemiddelde verhooging van het K-getal met ongeveer 25 eenheden. Een verlaging van het o.w.g. met 30 gram komt dus op rekening van ongeveer 7 K-getal eenheden, wat precies hetzelfde verschil is als bij de bestudeering van de opbrengst-cijfers is gevonden.

Een soortgelijke invloed van de pH, als hierboven beschreven is, kon eveneens, hoewel iets minder duidelijk, vastgesteld worden bij het verband tusschen K-HCl en o.w.g.

Bij het materiaal van de dalgrondserie is een overeenkomstige invloed van de pH vastgesteld. De correlatie bleek echter vrij zwak te zijn. Nadat tevoren correcties voor de invloeden van het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst uitgevoerd zijn, wordt de invloed van de pH evenwel zeer onduidelijk, zoodat het aan twijfel onderhevig is of een invloed van de pH bij deze proefvelden werkelijk aanwezig is.

De onduidelijkheid van den invloed van de pH behoeft echter niet aan te geven, dat deze factor bij deze grondsoort van geen beteekenis zou zijn, maar kan er zeer goed een gevolg van zijn, dat slechts een zeer klein pH-traject is onderzocht: op 2 uitzonderingen na, een bij pH 5,05 en een bij 5,95, zijn namelijk alle overige waarnemingen binnen het pH-traject 5,35—5,8 verricht.

De invloed van het humusgehalte

In fig. 26 en 27 wordt de invloed van de grootte van het humusgehalte op het verband tusschen K-getal en o.w.g. weergegeven; in fig. 26 na een voorafgaande correctie voor den invloed van de pH. Hoewel de correlatie in het eerste geval niet fraai is, kan dit misschien gedeeltelijk toegeschreven worden aan het feit dat de meeste waarnemingen bij gronden met weinig uiteenlopend humusgehalte zijn gedaan. In beide gevallen komt echter

hetzelfde resultaat voor den dag, namelijk dat het o.w.g. bij een gelijk K-getal hooger is, naarmate het humusgehalte lager is. Een dergelijke grond is armer aan kali; ook de opbrengst reageerde hierop op overeenkomstige wijze (blz. 206—207).

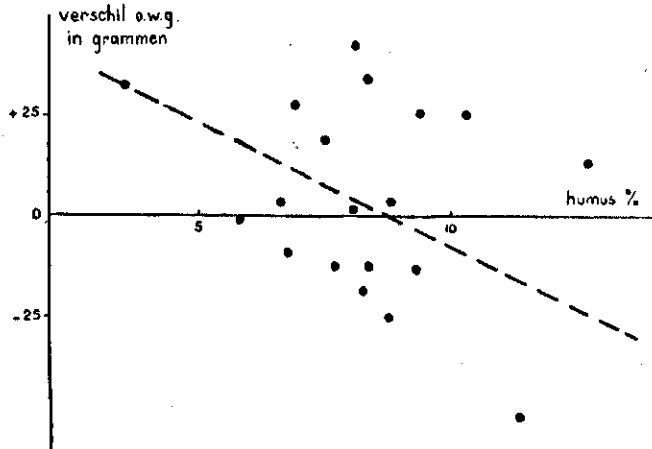


Fig. 26

Invloed van het humusgehalte op het verband tusschen K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht op zandgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 26

Influence of humus content on the relation between K-number and weight under water of Eigenheimer potatoes on sandy soil. Humus content plotted against deviations of dots from a mean line representing the relation between K-number and weight under water after introduction of a correction for the influence of pH.

In fig. 26 is het verloop van de lijn waarschijnlijk steiler, wat een gevolg is van een sterkere reactie van het o.w.g. bij de Eigenheimer- dan bij de Voran-aardappelen. Bij een verschil van 6 procenten humus is het o.w.g. volgens fig. 26 bij gelijk K-getal bij het hoogste humusgehalte 57 gram lager, hoewel dit bedrag wegens het onzekere verloop van de lijn weinig vaststaat; volgens fig. 27 bij een gelijk verschil in humusgehalte 17 gram. Bepalen wij ons tot dit laatste geval, dat veel nauwkeuriger bepaald is, dan kunnen wij met behulp van het uit fig. 21 af te leiden feit, dat een verlaging van het o.w.g. met 43 veroorzaakt wordt door een stijging van het K-getal met naar schatting ongeveer 20 eenheden, berekenen, dat een dergelijk verschil in humusgehalte bij een gemiddelden K-toestand gelijk te stellen is met een verschil in 8 eenheden K-getal. Dit beteekent dat b.v. bij humusgehalten van 6 en 14 % K-getallen van $25\frac{1}{2}$ en $14\frac{1}{2}$ gelijkwaardig zouden zijn. Bij een overeenkomstige vergelijking bij de bestudeering van den invloed op het verband tusschen K-getal en opbrengst werd hierboven (blz. 207) resp. 23 en 17 gevonden, zoodat

de invloed van het humusgehalte nu nog sterker voor den dag komt en ongetwijfeld bij de beoordeeling van het K-getal in rekening moet worden gebracht. Bij benadering zou de invloed van het humusgehalte misschien te stellen zijn op ongeveer 1 K-getal eenheid per procent humus.

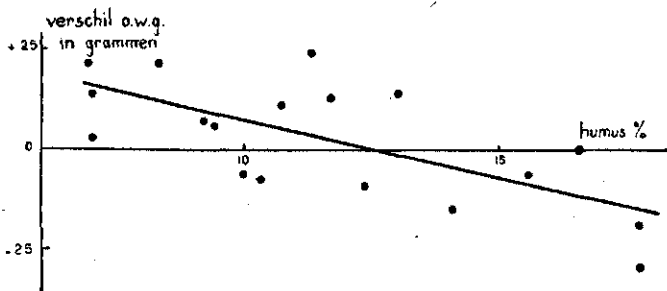


Fig. 27

Invloed van het humusgehalte op het verband tusschen K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht op dalgrond, na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH.

Fig. 27

Same as in fig. 26 for Voran potatoes on reclaimed moor soil.

Het verband tusschen K-HCl en o.w.g. is echter weer practisch onafhankelijk van het humusgehalte. Alleen bij de dalgrond-serie werd een zwakke, maar wel vrij duidelijke, invloed van het humusgehalte vastgesteld. Deze was zooals verwacht mag worden: bij een bij hoog humusgehalte bepaald K-HCl cijfer is het o.w.g. hooger dan bij hetzelfde K-HCl, als dit met een lager humusgehalte gepaard gaat. In het eerste geval wijst ditzelfde cijfer namelijk een minder goeden K-toestand aan. Het verschil is echter gering, bij een verschil van 10 procenten humus b.v. slechts 10 gram in o.w.g. Practisch zou een dergelijke invloed verwaarloosd mogen worden. Het K-HCl cijfer zou dus gebruikt kunnen worden zonder met het humusgehalte van den grond rekening te houden, als niet vroeger opgedane ervaringen in gebieden met grootere verschillen in bodemtoestand een tegengesteld inzicht gegeven hadden.

De invloed van de stikstofbemesting

De invloed van de stikstofbemesting op het o.w.g. blijkt afhankelijk te zijn van den kalitoestand van den grond. Er is hierboven meegedeeld (blz. 212—213), dat het maximale o.w.g. in de meeste gevallen bereikt werd bij een N-bemesting, die lager was dan 80 kg/ha, in andere gevallen echter bij een zwaardere N-bemesting. Rekent men de in de eerste gevallen bepaalde verschillen tusschen het maximale en het bij een N-bemesting naar 80 kg bepaalde o.w.g. als negatief, de andere als positief, en zet men deze uit tegen het K-getal, resp. K-HCl, dan blijkt er bij beide proefseries een gelijk verband te bestaan, dat bij de proefserie op zandgrond het duidelijkst is. Dit in fig. 28 afgebeelde

verband met K-HCl is verkregen, nadat tevoren een vrij onbelangrijke correctie is verricht voor den invloed van de pH op het verband tusschen K-HCl en o.w.g. (In dit geval is de correctie niet zooals in alle andere gevallen uitgedrukt in het o.w.g., maar in het K-HCl cijfer).

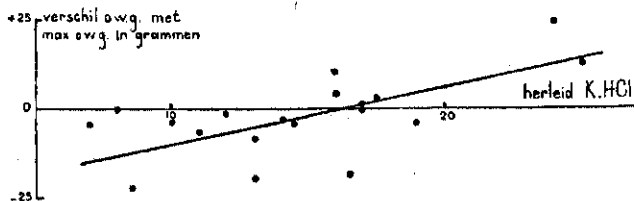


Fig. 28

Afhankelijkheid van de voor het onderwatergewicht optimale N-gift van den door het K-HCl-cijfer weergegeven kalitoestand. Het verschil tusschen het bij een N-gift naar 80 kg/ha gevonden o.w.g. en het op het betreffende proefveld vastgelegde maximale o.w.g. is negatief aangegeven als het optimum bij een lagere N-gift gevonden is, maar positief als het bij een zwaardere N-bemesting aangetroffen is. „Negatieve” afwijkingen komen vooral voor bij een lagen K-toestand. De figuur is verkregen na uitvoering van een correctie voor den invloed van de pH op het verband tusschen K-HCl en o.w.g.

Fig. 28

Relation between manuring with N and the K-status of the soil in respect to the weight under water. The figure indicates that at low potash condition only little nitrogen is needed for an optimal weight under water, at high potash condition the opposite is the case.

Het maximale o.w.g. wordt blijkbaar bij lagen kalitoestand al bereikt bij een geringe N-gift; bij een hoogen kalitoestand is een hoogere N-gift vereischt. Aangezien er bij aanwezigheid van veel kali ook meer stikstof benodigd is, zou men kunnen spreken van een stikstof-kali-antagonisme. Ook de uitdrukking „harmonische voeding” is voor de beschrijving van een dergelijk verschijnsel in gebruik.

Van het verloop van de in fig. 28 getrokken lijn kan geen gebruik worden gemaakt om fig. 20 nader te corrigeeren. De werking van de N is namelijk alleen optimaal bij gemiddelden K-toestand; zoowel bij lagen als bij hoogen K-toestand zou het o.w.g. door wijziging van de N-bemesting te vergrooten zijn geweest. Er is dus alleen een correctie van den N-invloed mogelijk door de bepaalde o.w.g. op een bij optimale N-werking bepaald o.w.g. te herleiden, zooals op blz. 213 besproken is. Een dergelijke correctie bleek echter slechts geringe beteekenis te hebben.

De invloed van de absolute grootte van de opbrengst

Als derde correctiefactor is een vrij belangrijke invloed van de absolute grootte van de opbrengst gevonden. Aanvankelijk is er aan gedacht de maximaal op elk proefveld bereikte opbrengst als maat voor het vruchtbaarheids-

niveau van het betreffende perceel te gebruiken, maar het bleek bij de uitvoering van de bewerking, dat de grootte van de zonder kalibemesting verkregen opbrengst het verband op duidelijker wijze tot uitdrukking bracht. In fig. 29 komt de invloed van de grootte van de opbrengst bij de zandgrond-serie, nadat

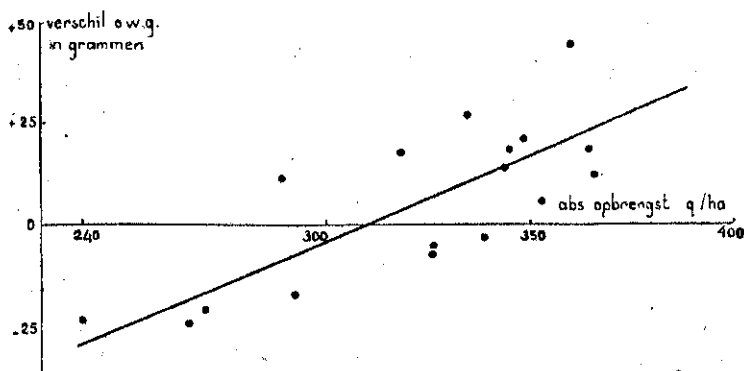


Fig. 29

Invloed van de absolute grootte van de opbrengst op het verband tusschen het K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van de pH en het humusgehalte.

Fig. 29

Influence of the absolute amount of the yield on the relation between K-number and the weight under water of Eigenheimer potatoes on sandy soil not manured with potash. Yield of tubers plotted against deviations of the dots from a mean curve representing the relation between K-number and weight under water, after introduction of corrections for the influences of pH and humus content

tevooren correcties voor de invloed van de pH en het humusgehalte zijn uitgevoerd, duidelijk tot uiting. Ook in het niet op deze factoren gecorrigeerde materiaal kan deze invloed zonder moeite aangetoond worden.

Bij de dalgrond-serie kon eveneens een invloed van de grootte van de opbrengst vastgesteld worden (fig. 30), merkwaardigerwijze is deze echter tegengesteld aan den bij zandgrond gevonden invloed. Op zandgrond is het zoo, dat het o.w.g. hooger is, als het monster van een perceel met grootere opbrengst afkomstig is, maar bij dalgrond is het omgekeerd. Aangezien de opbrengsten van de Voran-aardappelen op dalgrond veel hooger zijn, zou men misschien kunnen denken aan een invloed, die bij een middelmatige opbrengst tot een optimum leidt, en dat dus zoowel bij zeer lage als bij zeer hooge opbrengsten lagere o.w.g. worden verkregen. Denkbaar is b.v. dat de aardappelen bij lage opbrengsten klein van stuk zijn en dit een lager o.w.g. tot gevolg heeft; hetzelfde zou ook bij hooge opbrengsten mogelijk zijn. Inderdaad kon gemakkelijk aangetoond worden, dat er bij de minder opbrengende Eigenheimers een positieve correlatie tusschen de grootte van de opbrengst en het

percentage groote knollen bestaat, hetzelfde is echter ook bij de Voran-aard-appelen het geval, hoewel onze veronderstelling een negatieve correlatie zou vereischen. Zou deze verklaring voor de Eigenheimer geldig zijn, dan zou de knolgrootte (d.w.z. het percentage knollen > 42 mm) zelf eerder in aanmer-

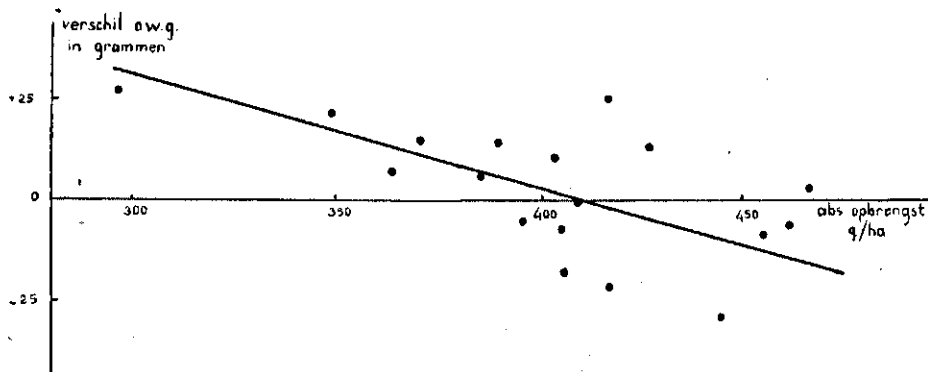


Fig. 30

Invloed van de absolute grootte van de opbrengst op het verband tusschen K-getal en het zonder kalibemesting bepaalde onderwatergewicht van Voran-aardappelen op dalgrond, zonder correcties.

Fig. 30

Same as n fig. 29 for Voran potatoes on reclaimed moor soil (no corrections made).

king komen om als correctiefactor beproefd te worden dan de grootte van de opbrengst. Dit bleek evenwel geen verbetering te geven. Ook bij de Voran-aard-appelen is dit nagegaan, maar zooals te verwachten met hetzelfde negatieve resultaat. De invloed van de grootte van de opbrengst op het verband tusschen K-getal en o.w.g. berust dus niet op de verschillende grootte van de knollen van het monster, waarin het o.w.g. bepaald is; in elk geval is deze factor van ondergeschikt belang. Er zou verder aan de mogelijkheid gedacht kunnen worden, dat de onttrekking aan kali bij hoge opbrengst groter is, zoodat daardoor het K-gebrek ten tijde van den oogst groter kan zijn, ook al is van eenzelfde K-getal uitgegaan als bij een minder goede opbrengst. Deze hypothese zou het hoogere o.w.g. op zandgrond kunnen verklaren, maar niet het lagere op dalgrond. Wij kunnen daarom niet verder gaan dan de vaststelling, dat hoog opbrengende perceelen op zandgrond bij Eigenheimers hoge o.w.g. gegeven hebben, en dat bij Voran-aardappelen op dalgrond het omgekeerde het geval is geweest.

Ook het verband tusschen K-HCl en opbrengst wordt door dezen factor beïnvloed. Na het voorgaande is het echter vrij overbodig hier nog nader op in te gaan.

DE INVLOED VAN BEMESTING MET KALI OP HET ONDERWATERGEWICHT

Op het verband tusschen het o.w.g. van de wel met kali (140 kg/ha K_2O) bemeste objecten en den kalitoestand blijken dezelfde invloeden zich te doen gelden als hierboven voor de onbemeste objecten beschreven zijn. Na correcties voor de invloeden van de absolute grootte van de opbrengst, van de pH bij de zandgrond, en van het humusgehalte bij de dalgrond-serie, zijn de in fig. 31 en 32 weergegeven resultaten verkregen. Ter vergemakkelijking van

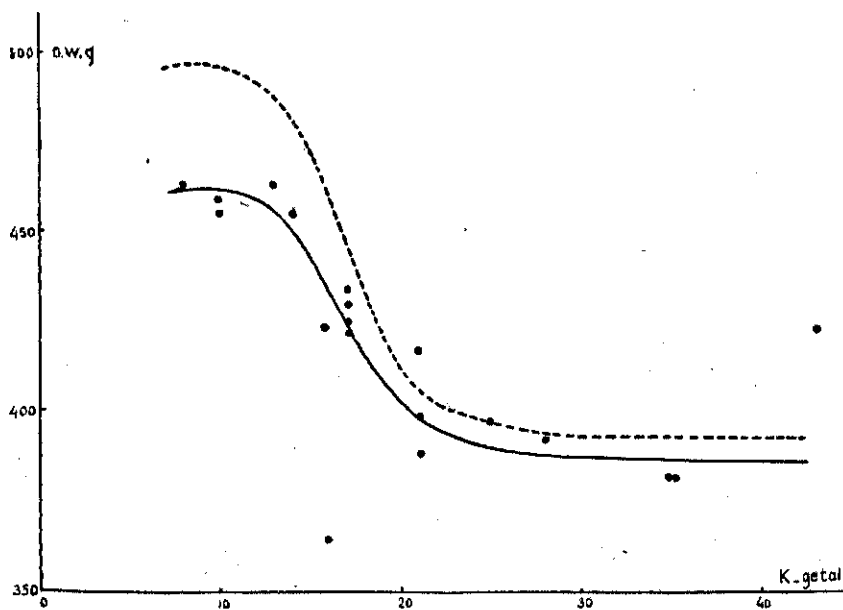


Fig. 31

Verband tusschen het K-getal en het bij een kalibemesting naar 140 kg/ha K_2O bepaalde onderwatergewicht van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van de pH en de absolute grootte opbrengst. De stippellijn geeft het verloop aan zonder kalibemesting (vgl. fig. 20).

Fig. 31

Same as in fig. 17 and 20 for Eigenheimer potatoes manured with potash. Corrections introduced for the influences of pH and absolute amount of the yield. Dotted line (taken from fig. 20) represents the relation without a manuring with potash.

een vergelijking met de zonder kalibemesting verkregen resultaten zijn de in de figuren 20 en 21 vastgestelde kromme als stippellijnen toegevoegd.

Het blijkt dat de vorm van de met kali verkregen lijnen in principe dezelfde is als van de zonder kali vastgestelde lijnen, al is het verschil tusschen hoogste en laagste o.w.g. met kali geringer geworden, terwijl de lijn in haar geheel iets lager ligt. Deze uitkomst is merkwaardig; eerder was te verwachten, dat het

linker, bijna horizontaal verloopende gedeelte, niet meer aanwezig zou zijn, en dat de kalibemesting eenvoudig een verplaatsing van de punten langs de eerder vastgestelde lijnen zou hebben bewerkt. Ook de lagere ligging van het rechter gedeelte valt op, aangezien het verloop zonder kali de suggestie wekte,

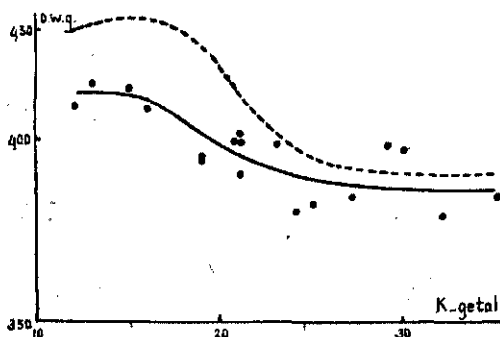


Fig. 32

Verband tusschen het K-getal en het bij een kalibemesting naar 140 kg/ha K_2O bepaalde onderwatergewicht van Voran-aardappelen op dalgrond, na uitvoering van correcties voor de invloeden van het humusgehalte en de absolute grootte van de opbrengst. De stippellijn geeft het verloop aan zonder kalibemesting (vgl. fig. 21).

Fig. 32

Same as in fig. 18 and 21 for Voran potatoes manured with potash. Corrections introduced for the influences of humus content and absolute amount of the yield. Dotted line (taken from fig. 21) represents the relation between K-number and weight under water without a manuring with potash.

gem. 26 gram, bij de Voran-aardappelen op dalgrond bij 5 proefvelden resp. 16, 15, 9, 17 en 16, gem. 8 gram. Het eerste verschil is groter dan door het verloop van de lijnen in fig. 31 aangegeven wordt. Kalibemesting naar 140 kg/ha heeft dus waarschijnlijk steeds een verlaging van het o.w.g. gegeven.

Indien de in de figuren 31 en 32 getrokken lijnen door horizontale verschuiving tot dekking te brengen waren, zou hieruit afgeleid kunnen worden met hoeveel eenheden K-getal de bemesting gelijkwaardig is geweest. Nu dit niet het geval is, is een dergelijke berekening niet wel mogelijk. Uit dit feit blijkt ook, dat de als meststof gegeven kali een andere werking heeft gehad dan kali, welke reeds in den grond aanwezig was. Het lijkt niet onmogelijk, dat de invloed van de bemesting zich als gevolg van de voorjaarsdroogte eerst later in de ontwikkeling heeft doen gelden. Dit zou misschien kunnen verklaren, dat de karakteristieke vorm van de kromme, welke zonder kalibemesting vastgesteld is, ook met kali, op een iets verlaagd niveau, voor den dag is gekomen.

dat verdere verhooging van den kalitoestand het o.w.g. niet zou verlagen. Na staat ongetwijfeld het verloop van de lijnen niet zoo vast, dat met zekerheid geconcludeerd zou mogen worden, dat de met kali verkregen lijnen inderdaad bij hoogen K-toestand wat lager liggen. Er is echter alle reden om aan te nemen, dat het verschil reëel is en door de uitvoering van de correcties eerder toevallig iets kleiner is geworden. Bij het ongecorrigeerde materiaal blijken namelijk bijna steeds dalingen van het o.w.g. onder invloed van de kalibemesting aanwezig te zijn, ook als de K-toestand hoog is. Er zijn b.v. in totaal bij beide series 9 proefvelden met een hooger K-getal dan 25; in 8 gevallen werd een daling van het o.w.g. gevonden. Bij de Eigenheimers op zandgrond bedroeg deze bij 4 proefvelden resp. 34, 27, 27 en 15,

HET VERBAND TUSSCHEN DEN KALITOESTAND EN DE OPBRENGST AAN DROGE STOF

Het gehalte aan droge stof of aan zetmeel kan uit het o.w.g. afgeleid worden. Hiervoor gelden voor Eigenheimer, en met eenige reserve ook voor Voran, de volgende aan DE WILLIGEN (12) ontleende normen:

o.w.g. 300	= 15,9 % droge stof	= 11,0 % zetmeel
o.w.g. 400	= 20,9 % droge stof	= 15,8 % zetmeel
o.w.g. 500	= 25,9 % droge stof	= 20,6 % zetmeel

Voor tusschenliggende waarden kan rechtlijnig geïnterpoleerd worden.

In het volgende beperken wij ons tot de behandeling van het verband tusschen de opbrengst aan droge stof en het K-getal; de eerste kan door ver-

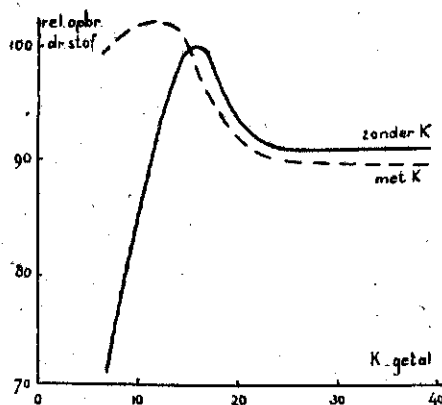


Fig. 33

Verband tusschen het K-getal en de relatieve opbrengst aan droge stof van Eigenheimer-aardappelen op zandgrond, zonder en met een kalibemesting naar 140 kg/ha K_2O .

Fig. 33

Relation between K-number and relative yield of dry matter of Eigenheimer potatoes grown on sandy soil, whether or not manured with potash; dotted line with potash (140 kg/ha K_2O).

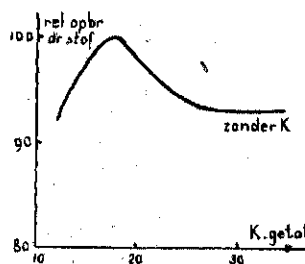


Fig. 34

Verband tusschen het K-getal en de relatieve opbrengst aan droge stof van Voran-aardappelen op dalgrond, zonder kalibemesting.

Fig. 34

Relation between K-number and relative yield of dry substance of Voran potatoes grown on reclaimed moor soil without a manuring with potash.

menigvuldiging van de knelopbrengst met het gehalte berekend worden. In plaats van een nieuwe bewerking van deze cijfers, welke vrij overbodig is, wordt het verband tusschen kalitoestand en opbrengst aan droge stof afgeleid uit de hierboven verrichte bewerkingen van de opbrengsten aan knollen en de o.w.g.

Fig. 33 en 34 geven het op deze wijze uit de fig. 3 en 20, resp. 4 en 21 afgeleide verband voor beide proefseries bij niet met kali bemesten grond weer. Bij de zandgrond-serie is ook het verband afgebeeld, dat gevonden wordt,

als wel met kali naar 140 kg/ha K_2O is bemest; bij de dalgrond-serie is deze lijn niet toegevoegd, aangezien deze te onnauwkeurig is. Deze lijnen gelden voor zandgrond met pH 5,25 en een humusgehalte van $8\frac{1}{2}\%$; voor dalgrond zijn deze waarden resp. 5,5 en 12 %.

In beide figuren valt het zeer spitse, reeds bij betrekkelijk laag K-getal optredende, optimum op. Zooals reeds bij de bespreking van de o.w.g. is gezegd, is deze uitkomst een bevestiging van reeds eerder, o.a. door VAN ITALLIE (1, 2, 3, 4, 5), vastgestelde verschijnselen. Opmerkelijk is dat de hoogste opbrengst aan droge stof met Eigenheimers op zandgrond al verkregen is bij een K-getal 15—17, in tegenstelling tot de opbrengst aan knollen, die eerst bij een K-getal van 20 vrijwel maximaal is (vgl. fig. 3). Bij dalgrond ligt deze grens zeker niet veel hoger (vgl. fig. 4). Pas beneden een K-getal 15 heeft K-bemesting een duidelijk voordeel gegeven. Het feit, dat met kali een hogere opbrengst bereikt schijnt te zijn dan zonder kali, staat niet heel vast en kan een gevolg zijn van de weinig nauwkeurige vaststelling van de knolopbrengst-krommen. Zoowel naar lageren als naar hooger K-toestand neemt de opbrengst snel af. Ook bij hoogen toestand is deze depressie niet gering; ze bedraagt tot 9 % van de maximale opbrengst en ongeveer $10\frac{1}{2}\%$, als er bovendien op den kalirijken grond nog met kali bemest is. Deze proefserie bevestigt dat er alle reden is om met K-bemesting bij aardappelen zeer voorzichtig te zijn, al dient wel in het oog te worden gehouden, dat weglaten van kali op een beslist te armen akker veel schadelijker kan zijn dan een te rijke kalitoestand.

Dergelijk extreem kaligebrek komt echter vrij zelden voor en alleen bij verwaarloozing van de bemesting. Er mag echter nog wel eens op gewezen worden, zooals ook reeds in vroegere publicaties (6, 8) is gebeurd, dat een lichtere K-bemesting dan thans gebruikelijk is aan aardappelen en een zwaardere aan granen (d.w.z. rogge en tarwe), die in den regel op een grootere gift nog iets gunstig reageeren, zeker overweging verdient.

Fig. 34 levert een overeenkomend beeld voor de Voran-aardappelen op dalgrond. Het optimum is iets minder spits en ligt bij een wat hooger K-getal (ongeveer bij 18). Een te rijkelijke kalitoestand leverde een iets minder sterke oogstdepressie; deze bedroeg niet meer dan 7 %.

HET VERBAND TUSSCHEN DEN KALITOESTAND EN HET K_2O -GEHALTE VAN DE KNOLLEN

Chemisch gewasonderzoek is slechts bij 9 proefvelden van de zandgrond-serie uitgevoerd (tabel 1); deze bepalingen zijn verricht door de Aardappel-meel Studie Commissie onder leiding van DR A. H. A. DE WILLIGEN.

Het K_2O -gehalte van de knollen van den niet met kali bemesten grond vertoont een duidelijk verband met den kalitoestand, onverschillig of deze door het K-getal of door het K-HCl cijfer wordt uitgedrukt. In het laatste geval lijkt dit nog iets nauwer te zijn; het wordt weergegeven in fig. 35. Het materiaal laat een nadere bewerking niet toe.

De invloed van de kalibemesting op het K_2O -gehalte was betrekkelijk gering. Bij een bemesting naar resp. 0, 70, 140 en 280 kg/ha K_2O bedroeg het

K₂O-gehalte gemiddeld bij 8 proefvelden resp. 0,51, 0,53, 0,555 en 0,57 % van het versch gewicht, berekend op de droge stof resp. 2,24, 2,40, 2,53 en 2,67 %. Een verhooging van het K₂O-gehalte van 0,51 tot 0,555 %, zooals verkregen is bij een bemesting naar 140 kg/ha, wordt volgens fig. 35 eveneens verkregen als het gehalte van den onbemesten grond 4,2 K-HCl eenheden hooger is. Een K-HCl eenheid bedraagt theoretisch bij deze groep van proefvelden gemiddeld 18,5 kg K₂O. 140 kg als bemesting gegeven kali is dus gelijkwaardig geweest aan 78 kg kali, welke door het K-HCl cijfer wordt weergegeven. Nu geeft het K-HCl cijfer, zooals hierboven reeds werd opgemerkt, evenmin als het K-getal de totale beschikbare hoeveelheid kali weer. Stelt men dat dit gedeelte bij benadering 60% van de totale hoeveelheid bedraagt, dan zou de werking van de als meststof gegeven kali ongeveer aan die van in den grond aanwezige beschikbare kali gelijkgesteld mogen worden.

In geen geval is deze werking echter grooter geweest. Tot deze zelfde conclusie geraakten wij hierboven (blz. 209) bij de bespreking van den invloed van de kalibemesting op de opbrengst aan knollen.

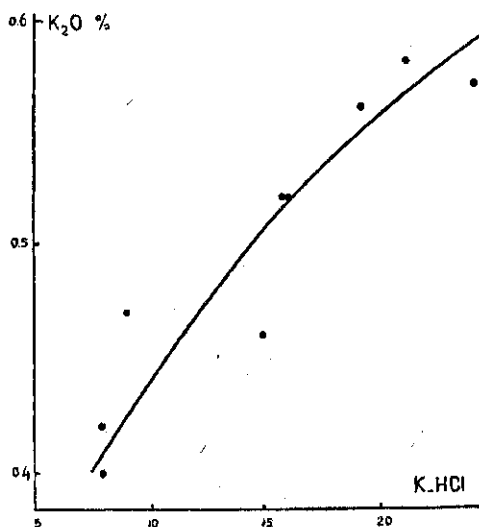


Fig. 35

Verband tusschen het K-HCl-cijfer en het zonder kalibemesting verkregen K₂O-gehalte van de knol van Eigenheimer aardappelen op zandgrond, zonder correcties.

Fig. 35

Relation between K-HCl-number and K₂O content of the tubers of Eigenheimer grown on sandy soil not manured with potash (no corrections made).

SAMENVATTING

De resultaten van 2 series op zandgrond en ouden dalgrond aangelegde stalmest-stikstof-kali-proefvelden, elk uit 19 stuks bestaande, worden beschreven, voor zoover zij op het kalivraagstuk betrekking hebben. Als proefgewas dienden op beide grondsoorten resp. Eigenheimer- en Voran-aardappelen.

De kalitoestand van den grond en de reactie van het gewas vertoonden een duidelijk verband. De kalitoestand wordt uitgedrukt als K-getal (K op humus herleid) of als K-HCl-cijfer (K-gehalte van den grond); de reactie van het gewas in de relatieve opbrengst, welke zonder K-bemesting verkregen wordt, in procenten van de maximale, met K-bemesting verkregen opbrengst, en in het zonder of met kalibemesting vastgestelde onderwatergewicht (o.w.g.) van de knollen. Dit was vooral het geval als met den invloed van eenige andere

factoren rekening werd gehouden. Deze invloeden werden uitgeoefend door de pH en het humusgehalte; de grootte van het o.w.g. was bovendien afhankelijk van de N-bemesting en van de absolute grootte van de opbrengst aan knollen.

Na uitvoering van correcties voor de invloeden van deze nevenfactoren blijkt het o.w.g. wel zeer nauw met den kalitoestand van den grond samen te hangen. Dit bewijst enerzijds de gevoeligheid van de methode van grondonderzoek op kali, anderzijds de buitengewoon groote afhankelijkheid van het o.w.g. van den kalitoestand. Men kan aannemen dat het o.w.g., als afgezien wordt van den invloed, dien de grootte van de knopopbrengst hierop heeft, in hoofdzaak door den kalitoestand, in mindere mate door de pH en verder door de N-bemesting bepaald werd. Deze samenhang met den kalitoestand is des te opmerkelijker, omdat de o.w.g. op verschillende perceelen, welke in een geheele gemeente verspreid liggen, zijn bepaald.

Een hogere pH ging bij gelijken kalitoestand gepaard met een grootere behoefte aan kali, welk verschijnsel misschien als een kalk-kali-antagonisme te beschouwen is, hoewel ook andere verklaringen mogelijk zijn. Het humusgehalte heeft bij deze proefvelden alleen invloed gehad op het verband met het K-getal. Bij een laag humusgehalte dient eenzelfde K-getal lager gewaardeerd te worden dan bij een hoger gehalte.

De invloed van de stikstof op het o.w.g. was afhankelijk van den kalitoestand; bij lagen kalitoestand werd het maximale o.w.g. bereikt bij een lichte, bij hoogen kalitoestand bij een zware N-gift. Het o.w.g. van Eigenheimer was des te hoger, naarmate de opbrengst aan knollen grooter was; bij Voran werd het omgekeerde vastgesteld.

Uit methodisch oogpunt is belangrijk, dat het K-HCl-cijfer bij beide proefseries niet minder heeft voldaan dan het K-getal. Het bleek practisch onafhankelijk te zijn van het humusgehalte en zou daarom zelfs de voorkeur verdienen boven het K-getal. Dit resultaat is echter ~~strijdig~~ met vroegere ervaringen (6, 7) te dien opzichte.

Een maximale opbrengst aan knollen werd zonder kalibemesting, bij een gemiddelde pH-waarde en gemiddeld humusgehalte, verkregen bij een K-getal 20 of iets hoger, resp. een K-HCl cijfer van ongeveer 18; een maximale opbrengst aan droge stof echter reeds bij een K-getal 15—18. Bij hooger K-toestand, resp. bij K-bemesting, trad een vrij scherpe depressie van de opbrengst aan droge stof op (bij Eigenheimer op zandgrond zonder K-bemesting een depressie van 9 %, bij Voran op dalgrond van 7 %, met K-bemesting nog iets meer). Een matige K-toestand is dus bij aardappelverbouw verkieselijk. Bij andere pH-waarden of humusgehalten wijzigen zich de optimale K-getallen vrij belangrijk (vgl. blz. 205, 207, 219, 220, 221).

Bij deze proefseries, die in het tot 10 Juli zeer droge jaar 1942 zijn uitgevoerd, heeft de als meststof (in den vorm van zwavelzure kali) voor het poten toegediende kali in geen geval een gunstiger invloed gehad dan reeds in den grond in beschikbaren vorm aanwezige kali, zooals eerder wel op grasland (7) is vastgesteld.

Het o.w.g. van de op zandgrond verbouwde Eigenheimer was bij matigen K-toestand aanzienlijk hoger dan van de op dalgrond verbouwde Voran-aardappelen. Een hogere K-toestand deed het o.w.g. van eerstgenoemd ras

eerder en in sterkere mate dalen; bij hoogen K-toestand was het o.w.g. van beide rassen ongeveer gelijk. De opbrengsten aan knollen van Voran waren echter hooger.

Het K_2O -gehalte van de knol van Eigenheimer-aardappelen (slechts bij een beperkt aantal proefvelden bepaald) hing nauw samen met den kalistoestand.

Een schadelijke werking van de kalibemesting op de opbrengst aan knollen werd waargenomen op een tweetal zeer natte perceelen.

LITERATUUR

- (1) ITALLIE, TH. B. VAN: Over de chemische samenstelling van aardappelen in verband met de kalibemesting. I, Landbouwkund. Tijdschr. 45, 241 (1933).
- (2) ITALLIE, TH. B. VAN: Over de chemische samenstelling van aardappelen in verband met de kalibemesting. II, Landbouwkund. Tijdschr. 45, 421 (1933).
- (3) ITALLIE, TH. B. VAN: Over de chemische samenstelling van aardappelen in verband met de kalibemesting. III, Landbouwkund. Tijdschr. 46, 272 (1934).
- (4) ITALLIE, TH. B. VAN: De kalihuishouding bij aardappelen. Landbouwkund. Tijdschr. 47, 697 (1935).
- (5) ITALLIE, TH. B. VAN: De chemische samenstelling van gewassen in verband met landbouwkundige vraagstukken. 's-Gravenhage. Algemeene Landsdrukkerij (1938).
- (6) PAAUW, F. VAN DER: Het kalivraagstuk op de zand- en dalgronden. Verslag. Landb. Onderzoek. 42, 393 (1936).
- (7) PAAUW, F. VAN DER: Grondonderzoek naar fosfaat- en kalitoestand op grasland. Verslag. Landb. Onderzoek. 49, 915 (1943).
- ? (8) PAAUW, F. VAN DER: Kalitoestand en kalibemesting. Landbouwkund. Tijdschr. 56, 143 (1944).
- ? (9) PAAUW, F. VAN DER: Onderzoekingen over fosfaat- en kalibemesting op de kleigronden van de Zuid-Hollandsche Eilanden. Verslag. Landb. Onderzoek. in druk.
- (10) VISSER, W. C.: De ongelijkmatigheid van den grond en de nauwkeurigheid bij proefvelden. Verslag. Landb. Onderzoek. 43, 225 (1937).
- ? (11) VISSER, W. C.: Een onderzoek naar de kali- en fosforzuurhuishouding van de Groninger klei- en zavelgronden. Verslag. Landb. Onderzoek. 48, 87 (1942).
- (12) WILLIGEN, A. H. A. DE: Over het verband tusschen onderwater-gewicht, droge-stofgehalte en zetmeelgehalte bij fabrieksaardappelen. Verslag. Landb. Onderzoek. 49, 125 (1943).
- (13) Verslag van de Rijkslandbouwproefvelden N.W. Gelderland, 1939.
- (14) Lijst van de in 1942 door de Rijkslandbouwconsulenten en andere instanties genomen veldproeven. Dir. v. d. Landbouw, Landbouwvoorlichtingsdienst, Med. 28, (1942).

SUMMARY

POTASH STATUS OF SANDY AND RECLAIMED MOOR SOILS AND YIELD AND „WEIGHT UNDER WATER” OF POTATOES

In this paper is dealt with two series each of 19 experiment fields on sandy and old reclaimed moor („moorcolonial”) soils as far as manuring with potash is concerned. The strains Eigenheimer in the first and Voran in the second case were tested.

There appeared to be a relation between the potash condition of the soil and the reaction of the crop (fig. 1, 2, 6, 8, 17, 18, 22, 23, 25). The potash status is expressed as K-number (potash soluble in 0,1 n HCl solution related to humus content) or as K-HCl-number (potash content-potash soluble in 0,1 n HCl solution of the soil); the reaction of the crop is expressed by the relative yield obtained without potash fertilizer in per cents of the maximum yield obtained with complete potash dressing, besides by the „weight under water ¹⁾” (o.w.g.) of the tubers obtained from the plots whether or not manured with potash.

The relation proved to be especially close taking the influence of certain factors into account (fig. 3, 4, 5, 7, 9, 10, 20, 21, 24, 31, 32, 33, 34), viz. pH (acidity) (fig. 11, 12, 13, 25) and humus content (fig. 14, 15, 26, 27) of the soil; besides the weight under water depended on the fertilization with nitrogen (fig. 28) and the absolute amount of the yield of tubers (fig. 29, 30).

After introduction of corrections for the influences of the factors mentioned the weight under water shows a very close relation to the potassium status of the soil (fig. 20, 21, 24, 31, 32). This proves on the one side the sensibility of the method of potash determination in the soil, on the other the pronounced dependency from the weight under water on the potash condition. It is to be assumed that the weight under water — leaving the influence of the absolute yield of tubers out of account — depends especially on the potash condition, to a lesser degree on the acidity of the soil and on the manuring with nitrogen. This close relation is the more remarkable, as the weights under water have been determined on different fields.

A higher pH is at the same potash condition (K-number of the soil) accompanied by a greater need of potash (fig. 11, 12, 13), which can possibly be explained as a calcium-potassium antagonism. In these experiments the humus content only influenced the relation with the K-number (fig. 14), but not with the K-HCl-number (fig. 15), in contradiction to former results, which proved a greater influence on the latter relation. With a low humus content the same K-number should be valued less than with a high content.

The influence of nitrogen on the weight under water depended on the potash condition of the soil; at a low status the maximum weight was reached with a small, at a high status with a heavy dressing of nitrogen (fig. 28).

¹⁾ Determined by weighing 5 kg of well cleaned potatoes under water using a Reimann balance. This weight is a measure for the starch and dry matter content of the tubers.

The weight under water of Eigenheimer was the higher, the greater the yield of tubers (fig. 29), with Voran the opposite was found (fig. 30).

From a methodical point of view it is important, that in both series of experiments the K-HCl-number has fitted as well as the K-number. As it appeared to be rather independent on the humus content, it should even be preferred over the K-number, which is used for practical manuring advices. As mentioned above this result is contradictory to former experiences (fig. 6, 7).

A maximum yield of tubers without a manuring with potash at an average pH and humus content was acquired at a K-number of 20 or somewhat higher resp. at a K-HCl-number of about 18; however a maximum yield of dry matter was reached already at a K-number of 15 to 18. With a higher potash condition of the soil or by manuring with potash the yield of dry matter decreased considerably (with Eigenheimer on sandy soil not manured with potash a decline of 9 per cent (fig. 33), with Voran on reclaimed moor soil of 7 per cent was found (fig. 34); with a manuring with potash still more). For potatoes a moderate potash condition is therefore to be preferred. At other pH values and humus contents the optimum K-numbers are changed considerably (cf. pp 205, 207, 219, 220).

In these experiments performed in the year 1932, which was a very dry one until the 10th of July, the potash given in the form of sulphate of potash before planting has not had an effect more favorable than equal amounts of potash already present in the soil in an available form, as has been stated formerly on grassland (7).

The weight under water of Eigenheimer potatoes grown on sandy soil was at a moderate potash condition considerably higher than that of Voran grown on reclaimed moor soil (cf. fig. 20 and 21). However a higher potash condition lowered the weight under water of Eigenheimer sooner and to a greater degree, so that at a high potash status the weight under water of both strains was about the same (fig. 20, 21, 31, 32), the yield of tubers of Voran was greater.

The potash content of the tubers of Eigenheimer (which was determined only in a few cases) was found to be closely related to the potash condition of the soil (fig. 35).

An injurious effect of manuring with potash on the yield was observed on two very wet fields.