

DE UITKOMSTEN VAN DE INTERPROVINCIALE
PROEFVELDEN OP GRASLAND IN 1947

(VOORLOPIGE MEDEDELING)

DR F. VAN DER PAAUW en
IR L. CH. N. DE LA LANDE CREMER
Landbouwprefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O., Groningen

De belangstelling voor de voor 1947 voorgestelde interprovinciale eenjarige fosfaatproefvelden op grasland is zeer groot geweest, in plaats van de 151 voorgestelde werden er niet minder dan 200 proefvelden aangelegd. Hiervan werden van 184 proefvelden uitkomsten verkregen. Bij de bewerking moesten er nog enige buitengesloten worden, zodat tenslotte 180 proeven geslaagd zijn. Hoewel voor de eerste maal na de oorlog op vrij grote schaal een serie bemestingsproefvelden in interprovinciaal verband is uitgevoerd, is het resultaat zeer bevredigend.

De bedoeling van het onderzoek is in de eerste plaats vast te stellen, welke waarde aan het grondonderzoek op verschillende grondsoorten en graslandtypen mag worden toegekend. Voorts geeft het ons een vergelijkend overzicht van de fosfaatbehoefte van het Nederlandse grasland, gemeten aan de reactie van de eerste snede op een fosfaatbemesting.

Op deze proefvelden werd de fosfaatbemesting in 5 opklimmende hoeveelheden (0, 20, 50, 90, 140 kg/ha P_2O_5) in de vorm van dubbelsuperfosfaat in het voorjaar gegeven; de objecten lagen in tweevoud, het onbemeste object in viervoud. De oppervlakte van de veldjes bedroeg meestal 30 m².

De resultaten van de proefvelden zijn te Groningen centraal bewerkt. De opbrengsten van de objecten en verschillen, welke hiertussen bestaan, worden in het volgende aangegeven in procenten van de hoogste, op elk proefveld verkregen opbrengst.

OVERZICHT VAN DE OPGETREDEN REACTIE IN DE VERSCHILLENDE AMBTS-
GEBIEDEN EN OP DE VERSCHILLENDE GRONDSOORTEN

In tabel 1 (blz. 2) zijn de verkregen uitkomsten volgens de ambtsgebieden en de grondsoorten gerangschikt. De cijfers geven het gemiddelde verschil tussen de hoogste op elk proefveld verkregen opbrengsten (afgelezen uit een opbrengst-kromme) en de opbrengsten van het onbemeste object, m.a.w. zij drukken de opbrengstderiving uit, die wordt geleden, als de eerste snede geen fosfaatbemesting ontvangt. Tussen haakjes is het aantal proefvelden vermeld, waarvan het gemiddelde is genomen.

Het landsgemiddelde blijkt 11 % te bedragen. Hieruit blijkt zonder meer, dat de fosfaatbehoefte van het grasland aanzienlijk is. Zeer grote verschillen komen er tussen de verschillende grondsoorten en ambtsgebieden niet voor. Een wat gunstiger indruk wekken de resultaten op zeeklei, een wat ongunstiger op veen en rivierklei. In de ambtsgebieden NZH (weinig proefvelden), U en ZGe, is de sterkste reactie verkregen, een vrij geringe in OGe, WB en WF.

Hieruit mag uiteraard niet worden afgeleid, dat de fosfaatbehoefte van de grond in alle delen van het land tamelijk gelijk zou zijn. Dit is niet het geval; de grassen, waaruit de zeer arme zode van vele rivierklei- en veengebieden

pp. 67-73

TABEL 1. GEMIDDELD OPBRENGSTVERSCHIL OP DE PROEFVELDEN TUSSEN DE HOOGSTE OP ELK PROEFVELD VERKREGEN OPBRENGST EN DE OPBRENGST ZONDER FOSFAATBEMESTING (UITGEDRUKT IN PROCENTEN VAN DE EERSTE), GERANGSCHIKT VOLGENS AMBTSGEBIED EN GRONDSOORT. TUSSEN HAAKJES IS VERMELD HET AANTAL PROEFVELDEN, WAARVAN HET GEMIDDELDE BEREKEND IS

Ressorten	WF	ZWF	OF	WO	OO	OGe	ZGe	U	NH	NZH	WB	L	Ned. gem.
<i>Grondsoort</i>													
Zeeklei	6 (9)	10 (11)	-	-	-	-	-	-	9 (8)	-	-	-	8 (28)
Rivierklei	-	-	-	-	-	-	14 (16)	12 (5)	-	-	7 (5)	12 (11)	12 (37)
Veen	7 (3)	13 (17)	18 (6)	13 (1)	-	-	-	17 (6)	12 (9)	17 (3)	-	-	14 (45)
Zand	14 (3)	7 (6)	9 (16)	11 (11)	11 (9)	6 (9)	-	-	18 (4)	-	-	-	10 (58)
Löss	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (12)	10 (12)
Ressort gemidd.	8 (15)	11 (34)	11 (22)	11 (12)	11 (9)	6 (9)	14 (16)	15 (11)	12 (21)	17 (3)	7 (5)	11 (23)	11 (180)

is samengesteld, stellen lagere eisen dan de betere grassen van b.v. het zeeklei-grasland. Door aanpassing van de zode aan een hogere fosfaattoestand zal in eerstgenoemde gebieden waarschijnlijk nog verdergaande verbetering kunnen worden verkregen. Deze proef geeft hierover echter geen uitsluitsel. De reactie van de eerste snede bij een eerste toepassing heeft evenwel niet zo heel sterk uiteengelopen.

De vraag kan worden gesteld in hoeverre deze uitkomsten representatief zijn voor de gebieden, waar onderzoek heeft plaats gevonden. Als gevolg van de wijze, waarop de proefpercelen zijn uitgezocht, is dit ongetwijfeld in belangrijke mate het geval. Aan de aanleg van de proefvelden is een vooronderzoek van de grond van een belangrijk groter aantal percelen voorafgegaan, dat een keuze mogelijk maakte, zodat zowel proefvelden bij arme als bij voldoende en zeer rijkelijk met fosfaat voorziene percelen zijn aangelegd. Fig. 1 geeft een overzicht van het P-citr ingedeeld in klassen, zoals dat op zandgrond bij het vooronderzoek werd vastgesteld.

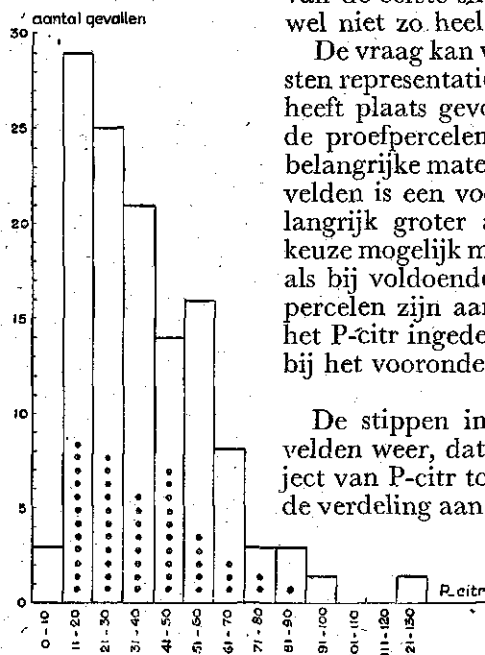


FIG. 1. FREQUENTIE VAN P-CITR OP ZANDGROND, VOLGENS HET VOORONDERZOEK. STIPPEN STELLEN HET IN IEDERE KLASSE AANGELEGDE AANTAL PROEFVELDEN VOOR

De stippen in de kolommen geven het aantal proefvelden weer, dat bij het door de kolom aangegeven traject van P-citr tot uitvoering is gebracht. Het blijkt, dat de verdeling aan behoorlijke eisen voldoet. In geval er af en toe enige afwijking bleek te zijn, was het gemiddelde P-citr van de proefpercelen eerder iets hoger dan bij het vooronderzoek; dit was b.v. het geval bij de proeven in de ambtsgebieden ZWF, OF en WO en in het algemeen op veengrond; de uitkomsten geven hier dus veeleer een nog iets te gunstig beeld. Nu kan nog

de vraag worden gesteld, of het vooronderzoek wel representatieve uitkomsten heeft opgeleverd. De mogelijkheid bestaat, dat bij de keuze van de toekomstige proefnemers een zekere selectie heeft plaats gehad. Het is moeilijk te beoordelen of dit het geval is geweest. Vergelijken wij met vooroorlogse gegevens van het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek, dan is de overeenstemming slechts matig. Op de Friese klei- en veengronden bleken bij het vooronderzoek 50 % van de gevallen een lager P-citr te hebben dan 40, voor de oorlog was dit 30 %. Op de Overijsselse zandgronden was dit resp. 74 en 48 %. Dit zou er op kunnen wijzen, dat er bij het vooronderzoek in iets sterkere mate armere percelen betrokken waren, maar de mogelijkheid, dat het grasland in de oorlogsjaren vrij sterk verarmd is, kan het verschil ook verklaren. Bij ruwe benadering geeft ons overzicht echter vermoedelijk wel een beeld van de werkelijkheid.

Op grond van onze vroegere ervaringen mag verder geconcludeerd worden, dat de reactie in 1947 normaal genoemd mag worden. Soortgelijke onderzoeken op grasland in het Noorden des lands in de jaren 1939-41 gaven opbrengstverschillen van geheel dezelfde orde (3). Ook onderzoeken in andere delen van het land gaven overeenkomstige uitkomsten (1, 2). Het nut van dit grote nieuwe materiaal is, dat een en ander thans op een veel steviger basis is komen te berusten.

Het is evenwel goed er nog even de aandacht op te vestigen, dat bij al deze proeven stikstof, en zo nodig ook kali, is toegediend, wat in de praktijk lang niet altijd, en vooral thans niet, het geval zal zijn. Bij weglaten van deze meststoffen zou zeker een geringere reactie op fosfaat zijn gevonden. Onder de tegenwoordige omstandigheden zal het voordeel van onvoldoende fosfaatbemesting dus niet zo groot zijn, als de tabel schijnt aan te wijzen.

HET VERBAND VAN DE REACTIE OP FOSFAATBEMESTING MET HET P-CITR VAN DE GROND

De verschillende grootte van de reactie op de fosfaatbemesting is voor een belangrijk deel te verklaren door de ongelijke fosfaatrijkdom van de grond. Zo werden, om een voorbeeld te noemen, in het ressort OGe bij het voor-

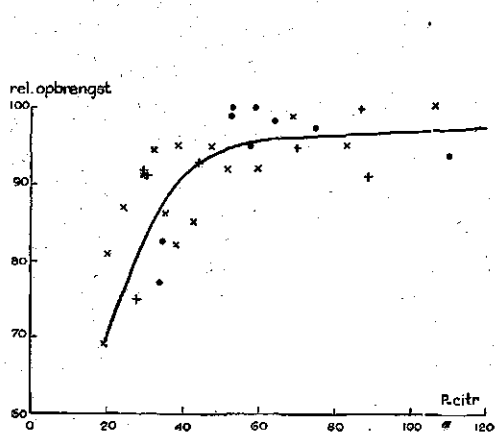


FIG. 2. VERBAND TUSSEN P-CITR EN RELATIEVE OPBRENGST OP ZEEKLEIGROND

• RESSORT WF, × ZWF, + NH

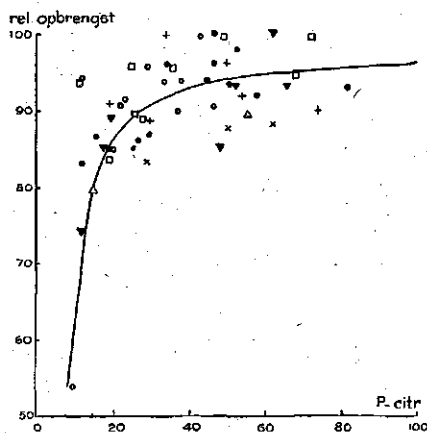


FIG. 3. VERBAND TUSSEN P-CITR EN RELATIEVE OPBRENGST OP ZANDGROND

• RESSORT OF, × WF, + ZWF,
○ OO, ▼ WO, □ OGE, △ NH

onderzoek wat hogere P-citr-cijfers gevonden dan in de provincie Overijssel en zijn de proefvelden bij iets hogere P-citr-cijfers aangelegd, met als gevolg een geringere reactie (vgl. tabel 1, ook fig. 3).

Duidelijker blijkt echter de samenhang, als de opbrengsten tegen het P-citr worden uitgezet. Deze resultaten zijn alle nog als voorlopig te beschouwen. Het grondonderzoek van de proefvelden is in de meeste gevallen nog niet volledig verricht; het bij de bewerking gebruikte P-citr cijfer is meestal het gemiddelde van 2 veldjes, in plaats van 12. Bij 12-voudige bepaling kan de nauwkeurigheid nog worden opgevoerd; bovendien zal het volledige onderzoek ons in staat stellen de resultaten van proefvelden met zeer ongelijkmatige grond uit te sluiten ofwel te corrigeren. Verdergaande bewerkingen werden door ons nog

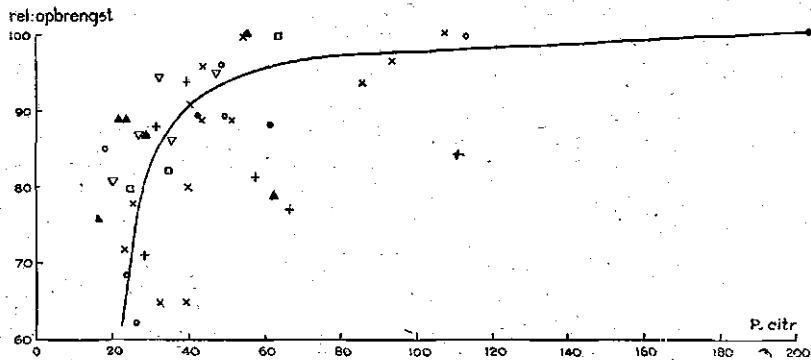


FIG. 4. VERBAND TUSSEN P-CITR EN RELATIEVE OPBRENGST OP VEENGROND

● RESSORT WF, × ZWF, + OF, ○ U, ▲ NH, □ NZH, ▽ WO

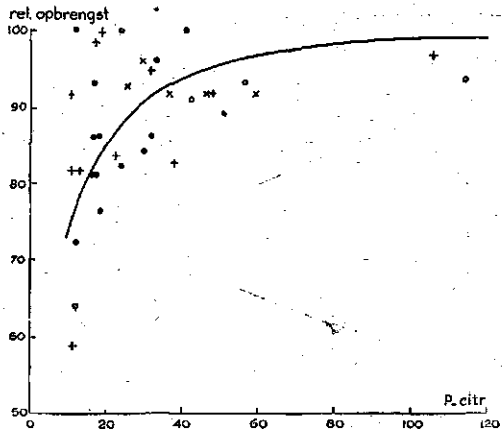
niet verricht. Verschillende factoren kunnen evenwel ook een invloed hebben op de fosfaatreactie, in het bijzonder is dit van de kalktoestand te verwachten, die bij ons vroeger onderzoek (3) van belang bleek te zijn. Het is dus mogelijk, dat voor nu geconstateerde afwijkingen later een verklaring zal kunnen worden gevonden.

Niettemin zijn ook thans reeds bevredigende uitkomsten gevonden. Vooral is dit het geval bij de proefvelden op zeelei (fig. 2), maar ook op zandgrond (fig. 3), veengrond (fig. 4) en rivierklei (fig. 5) is een samenhang onmiskenbaar. In alle figuren is het waarschijnlijke verband door een lijn weergegeven. Het is duidelijk dat nog belangrijke afwijkingen van deze lijn voorkomen. Bij veengrond blijken een viertal proefvelden bij betrekkelijk hoog P-citr alle sterk te reageren. Hiervan zijn 3 proefvelden uit het ressort OF; zij vormen een afwijking, die zeker nader zal worden onderzocht. Bij rivierklei valt het op, dat bij zeer laag P-citr sterk verschillende reactie is opgetreden. Ook bij hoog P-citr is in vele gevallen nog reactie op de bemesting voorgekomen. De gemiddelde lijn bereikt daardoor niet de opbrengst 100. Ten dele kan dit een gevolg zijn van de gevolgde berekeningswijze: door de hoogste opbrengst op 100 te stellen, zijn er geen relatieve opbrengsten (van het onbemeste object) gevonden, die als gevolg van de toevallige variatie *boven* deze waarde liggen, terwijl er daarentegen *wel* gevallen zijn, waar de opbrengst van het onbemeste object door toevallige omstandigheden beneden 100 is geweest.

Bij lössgrond is het eveneens duidelijk, dat de optredende reactie van de

FIG. 5. VERBAND TUSSEN P-CITR EN RELATIEVE OPBRENGST OP RIVIERKLEI

• RESSORT ZOE, ○ U, × WB, + L.



fosfaattoestand van de grond afhankelijk is (fig. 6). Het verband is echter vrij sterk afwijkend van hetgeen op de andere grondsoorten is gevonden. Om dit duidelijk te maken, zijn de in fig. 2-5 getrokken lijnen in fig. 6 toegevoegd. Het aantal proefvelden was echter op lössgrond vrij gering en de lijn staat onvoldoende vast, zodat hier nog nader onderzoek nodig zal zijn. Bij de andere grondsoorten vinden wij enerzijds grote

overeenstemming tussen de uitkomsten op zeeklei- en op veengrond, anderzijds tussen de resultaten op rivierklei en op zandgrond. Tussen deze beide groepen is wel enig verschil. Bij laag P-citr is de opbrengstdepressie bij weglaten van de fosfaatbemesting op de eerstgenoemde gronden, ernstiger, zodat hier vooral effect van een fosfaatbemesting zal kunnen worden verwacht. Ons vroegere onderzoek (2, 3, vgl. in laatstgenoemde publ. fig. 62 op blz. 979) heeft in dezelfde richting gewezen. Niettemin blijkt de waarde van het P-citr op deze gronden niet al te zeer uiteen te lopen. Het blijkt bovendien, dat in verschillende ressorten op overeenkomstige grondsoorten vrij goed overeenstemmende resultaten zijn verkregen; men vergelijke in fig. 2 en 7 de uitkomsten van de Friese en de N.Hollandse proefvelden op zeeklei, in fig. 3 van de Friese en de Overijssels-Gelderse op zandgrond, in fig. 4 van de Friese en Hollands-Utrechtse op veen, in fig. 5 van de Z. Gelderse met die van de overige ressorten op rivierklei.

Het is duidelijk, dat een P-citr van 60 of hoger in het algemeen een bevredigende fosfaattoestand weergeeft. De bij weglating van fosfaatbemesting optredende oogstdepressies zijn dan meestal niet meer van veel belang. Beneden P-citr 40 is echter op grasland steeds te rekenen met min of meer ernstige fosfaatbehoefte. Een dergelijke toestand komt veelvuldig in ons land voor (vgl. fig. 1-5). Op lössgrond zullen deze grenzen misschien lager zijn.

Behalve het P-citr is ook het P-getal met de opbrengsten in verband gebracht. Hoewel bij vroeger onderzoek (3) hiermee wel eens

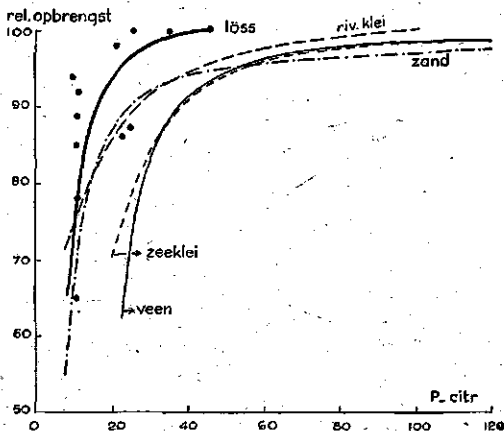


FIG. 6. VERBAND TUSSEN P-CITR EN RELATIEVE OPBRENGST OP DE VERSCHILLENDE GRONDSOORTEN. ALLEEN VOOR LÖSSGROND ZIJN DE AFZONDERLIJKE UITKOMSTEN DOOR STIPPEN WEEERGEGEVEN. DE ANDERE LIJNEN ZIJN UIT DE FIGUREN 2-5 OVERGENOMEN, WAARBIJ, TER BETERE VERGELIJKING MET HET RESULTAAT VAN DE LÖSSGROND, DE LIJNEN IETS NAAR BOVEN VERSCHOVEN ZIJN, ZODAT HET OPTIMUM DE WAARDE 100 BENADERT (VGL. BLZ. 4 EN 5)

gunstige resultaten zijn verkregen, was dit bij dit onderzoek niet het geval. De samenhang was steeds minder goed dan met het P-citr. Voor directe oriëntering schijnt hier dus wel geringere waarde aan toe te komen. Uit de verdere bewerkingen zal moeten blijken, welke waarde aan deze factor zal mogen worden toegekend.

Bij onze studie zijn niet alleen de opbrengsten, maar ook de bepalingen van het P_2O_5 -gehalte van het gras van veel belang om de betekenis van het P-citr voor het gewas vast te stellen. In sommige gevallen is de samenhang tussen het P-citr en het P_2O_5 -gehalte zeer sterk, zoals b.v. bij kleigrond (fig. 7). Bij andere grondsoorten is het verband soms minder goed; op grond van vroegere ervaringen lijkt het ons mogelijk, dat juist met behulp van de gehalten de invloeden van nevenfactoren nog nauwkeuriger zullen kunnen worden opgespoord dan met de opbrengstcijfers mogelijk is.

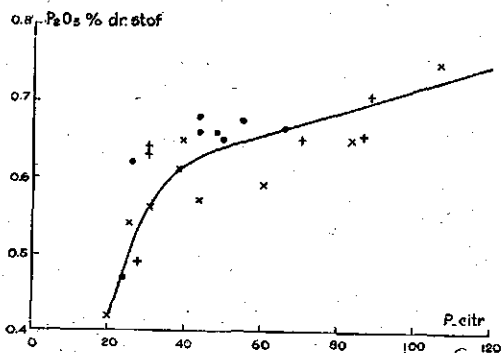


FIG. 7. VERBAND TUSSEN P-CITR EN HET P_2O_5 -GEHALTE VAN DE DROGE STOF VAN HET NIET MET FOSFAAT BEMESTE OBJECT OP ZEEKLEIGROND
 • RESSORT WF, X ZWE, + NH

DE BENODIGDE HOEVEELHEID

Op de proefvelden zijn verschillende hoeveelheden fosfaat gegeven. Dit stelt ons in staat een oordeel te vormen over de hoeveelheden fosfaat, die benodigd zijn, om in de behoefte van het gras te voorzien. Uiteraard zal dit bedrag afhankelijk zijn van de fosfaattoestand van de grond en slechts betrekking hebben op de behoefte van de eerste snede. Om het eerste duidelijk te maken, kunnen wij ons materiaal in klassen indelen volgens de P-citr-getallen van de grond, ofwel volgens de grootte van de reactie op de fosfaatbemesting, die op de proefvelden is opgetreden. Wij hebben ons voorlopig beperkt tot dit laatste.

Aangezien de berekeningen op het ogenblik, dat wij dit schrijven, nog gaande zijn, vermelden wij alleen de op veengrond verkregen resultaten. Dit materiaal werd in 4 klassen verdeeld. In de eerste groep vallen de proefvelden, die slechts zwak, hoewel toch wel merkbaar, op de fosfaatbemesting reageerden; het maximale opbrengstverschil bedroeg 4-8 %. In een tweede groep komen de proefvelden met een duidelijke reactie (8-15 %), in een volgende de proefvelden, waar een flink verschil van 15-25 % werd geconstateerd, tenslotte in een vierde groep enige proefvelden met sterke reactie (25-40 %). De op elk proefveld bij de zwaarste bemesting verkregen opbrengsten werden op 100 gesteld, de bij de andere meststofgiften verkregen opbrengsten werden hierop omgerekend. Hieruit zijn voor elk groep de gemiddelde opbrengsten berekend. Aangezien in enkele gevallen de hoogste gift niet de hoogste gemiddelde opbrengst heeft opgeleverd, is in die gevallen, nadat de gemiddelden berekend waren, het hoogste gemiddelde op 100 gesteld en zijn de andere hierop omgerekend. Tabel 2 toont de verkregen gemiddelde uitkomsten.

Op de proefvelden, waar slechts een zwakke reactie is opgetreden, bleek een betrekkelijk lichte bemesting voldoende om in de fosfaatbehoefte te voorzien. Een zeer zware bemesting heeft zelfs tot opbrengstdaling aanleiding gegeven. Dit werd ook vroeger geconstateerd (2, tabel 6, blz. 849-850). Bij sterkere

TABEL 2. GEMIDDELDE RELATIEVE OPBRENGSTEN BIJ VERSCHILLENDE FOSFAATGIFT OP VEENGROND, NA INDELING VAN DE PROEFVELDEN VOLGENS DE STERKTE VAN DE REACTIE OP DE BEMESTING

Opbrengstverschil in %	Aantal proefvelden	Relatieve opbrengsten bij verschillende P ₂ O ₅ -giften (kg/ha)				
		0	20	50	90	140
4-8	8	95,5	98,5	98	100	98
8-15	13	89	94	96	100	99,5
15-25	12	82	87	92	97,5	100
25-40	6	67	82	89	94	100

reactie (8-15 %) bleek de opbrengst tot een gift van 90 kg duidelijk te stijgen. Bij nog sterkere reactie bleek ook een zwaardere bemesting nog tot verdere opbrengststijging te leiden, dit was vooral bij de zeer fosfaatarme graslanden het geval. Het is wel zeker, dat de hoogste gift hier nog niet optimaal is geweest.

Deze uitkomsten wijzen op de noodzaak van een iets zwaardere bemesting, dan bij vroeger onderzoek (2) werd gevonden. Bij veen-grasland, waar de toestand matig voldoende (P-citr b.v. ± 50) is, en waar geen sterke reactie verwacht kan worden, zal volgens deze uitkomsten een bemesting naar 50 kg/ha P₂O₅ wel voldoende zijn. Bij iets armer land, b.v. met P-citr ± 35 , zal een bemesting naar ± 70 kg zeker gewenst zijn. Bij land, waar de fosfaattoestand bepaald onvoldoende is (P-citr 25-30), zal een bemesting naar 100 of 120 kg wel nodig kunnen zijn, terwijl bij zeer arm land (P-citr lager dan 25) wel 150 kg zal kunnen worden gegeven. Het zal duidelijk zijn, dat, gronden, waarop geringe reacties werden gevonden, slechts zeer licht behoeven te worden bemest. Een vervanging van de door het gras onttrokken hoeveelheid (20-30 kg) zal zeker voldoende zijn. De gevonden uitkomsten stemmen vrijwel overeen met hetgeen bij de gebruikelijke bemestingsadviezen wordt aangeraden.

LITERATUUR

1. F. VAN DER PAAUW: Het grondonderzoek op fosforzuurtoestand bij klei- en laagveen-grasland. Landb. Tijdschr. 51, 524 (1938).
2. ———: Bemestingsproeven met superfosfaat op grasland. Landb. Tijdschr. 53, 839 (1941).
3. ———: Grondonderzoek naar fosfaat- en kalistoestand op grasland. Versl. landbouwk. onderzoek. 49 A, 915 (1943).