

OVERDRUK

UIT HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT, MAANDBLAD VAN HET GRONINGEN
 NED. GENOOTSCHAP VOOR LANDBOUWWETENSCHAP.

51ste JAARGANG No. 627

JULI 1939 P A R A A T

NO. 12021

**Het grondonderzoek op fosforzuurtoestand bij
 klei- en laagveen-grasland.**

(Voorloopige mededeeling)

door

Dr. F. VAN DER PAAUW.

In de laatste jaren zijn er in verschillende deelen van ons land een aanzienlijk aantal fosforzuurproefvelden op grasland aangelegd; meerendeels lagen deze op kleigrond, een kleiner aantal op laagveen. Onze kennis over de beteekenis van het grondonderzoek naar den fosforzuurtoestand van deze gronden is daardoor belangrijk verruimd. Een voorloopig overzicht van de verkregen resultaten kan thans gegeven worden.

Een belangrijke bijdrage (op kleigrond 23, op laagveen 8 proefvelden) leverde een onder leiding van de „Amsterdamsche Superfosfaatfabriek” in de jaren 1937 en 1938 in verschillende graslandgebieden genomen serie proeven, waaraan door het Rijkslandbouwproefstation te Groningen op enkele punten medewerking werd verleend. Voorts worden in dit overzicht verwerkt 11 proefvelden van het Rijkslandbouwproefstation, 27 proefvelden van Rijkslandbouwconsulenten en 2 proefvelden van het Thomasslakkenmeel Bureau.

De proefvelden waren als volgt over de provincies verdeeld:

| | kleigrond | laagveen |
|------------------------------|-----------|----------|
| Groningen | 17 | — |
| Friesland | 9 | 1 |
| Drente | — | 1 |
| Noord-Holland | 12 | 7 |
| Zuid-Holland | 16 | 3 |
| Utrecht | 2 | 1 |
| Overijssel | — | 1 |
| Gelderland } rivieren- | 5 | — |
| Noord-Brabant } gebied | 1 | — |
| | som 62 | 14 |

De proefvelden liggen dus over verschillende belangrijke graslandgebieden verspreid. Er bestaat bovendien een groote variatie in de eigenschappen van de onderzochte grondsoorten. Bij de kleigronden varieert de pH van den grond tusschen 5.0 en 7.45, het humusgehalte tusschen 4 en 35 %, het kleigehalte tusschen 26 en 68 % (er zijn dus zowel zware kleigronden als zavelgronden onder), het zandgehalte tusschen 4 en 61 %.

Een vijftal veenige kleigronden met relatief hoog humusgehalte konden zowel bij de kleigronden als bij de veengronden ingedeeld worden; zij zijn daarom in beide groepen opgenomen. Bij de laagveengronden bestond de volgende variatie: pH 4.9—6.0, humus 31—68 %, klei 9—59 %, zand 6—49 %.

De gegevens der proefvelden, waarop dit overzicht berust, zijn geenszins gelijkwaardig. De nauwkeurigheid van b.v. enkele van de

631.406.2
 631.423
 633.2-03
 631.41.3
 631.41.4
 631.445.1

proefvelden van het Rijkslandbouwproefstation met 60—100 veldjes, waarbij op elk der veldjes eenige malen grondonderzoek is gebeurd, en eenige jaren de opbrengsten zijn bepaald, is natuurlijk grooter dan b.v. die van proefvelden met oriënteerend karakter, die slechts 3 veldjes hadden, en waarbij soms slechts eenmaal grondonderzoek is gedaan. Op het grootste aantal van de besproken proefvelden is slechts een keer, of zeer sporadisch, grondonderzoek verricht; de kans op minder juiste conclusies over het verband tusschen grondonderzoek en opbrengst is hierdoor vrij groot. Bovendien waren verscheidene proeven (de A.S.F.-proefvelden) slechts eenjarig van opzet, waardoor de uitkomst niet vrij van toevallige invloeden is.

Wij hebben het toch wenschelijk geacht om alle uitkomsten over één kam te scheren en gezamenlijk te beschouwen. In verband met de onnauwkeurigheid van vele resultaten zullen wij hier geen opbrengstcijfers vermelden, maar slechts aangeven of er op een proefveld geen, een twijfelachtige, een kleine, een duidelijke, een flinke, een sterke of een zeer sterke werking van de fosforzuurbemesting geconstateerd werd. Onder „geen reactie” verstaan wij dan, dat geen verschijnselen van P-gebrek waarneembaar waren, en de oogstdepressie zonder P-bemesting hoogstens 2 % bedroeg ten opzichte van de wel bemeste perceelen. „Twijfelachtig” betekent een depressie van 2—4 %, „weinig” een depressie van 4—8 %, onder „duidelijk” verstaan we een depressie van 8—15 %, onder „flink” een van 15—25 %, onder „sterk” van 25—40 %, en onder „zeer sterk” van meer dan 40 %.

De op kleigronden gevonden P-citr cijfers van de zodelaag van 0—5 cm dikte zijn in tabel I in 7 groepen ingedeeld; achter deze groepen wordt vermeld in hoeveel gevallen de hierboven omschreven reactie op fosforzuurbemesting werd aangetroffen.

TABEL I.

Het verband tusschen het P-citr van de zodelaag en de reactie op fosforzuur op klei-grasland.

| P-citr 0—5 cm | geen | twijfel- achtig | weinig | duidelijk | flink | sterk | zeer sterk | som |
|------------------|------|--------------------|--------|-----------|-------|-------|---------------|-----|
| > 100 | 3 | 1 | | | | | | 4 |
| 81/100 | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| 61/80 | 5 | 1 | 1 | 1 | | | | 8 |
| 41/60 | 5 | 6 | 3 | 3 | | | | 17 |
| 31/40 | 1 | 3 | 1 | 7 | | 1 | 1 | 14 |
| 21/30 | | | 5 | 5 | 2 | 1 | | 13 |
| < 21 | | | | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| som | 15 | 12 | 10 | 16 | 4 | 3 | 2 | 62 |

De tabel geeft een zeer overzichtelijk beeld. In het zestal gevallen, dat het P-citr grooter dan 80 was, bleek geen duidelijk fosforzuurgebrek bij weglating van de P-bemesting aanwezig. Dit blijkt reeds wel voor te kunnen komen bij P-citr 61/80, al is de P-toestand ook dan in de meerderheid der gevallen voldoende. Bij de

groep P-citr 41/60, is de kans op het optreden van eenig P-gebrek reeds grooter. In de groep P-citr 31/40 blijkt weglaten van de P-bemesting meestal tot opbrengst-depressies te leiden. Een P-citr lager dan 30 in de zodelaag van grasland is blijkbaar in alle gevallen onvoldoende; een kleinere of grotere depressie treedt bij weglaten van de P-bemesting op.

TABEL 2.

Het verband tusschen het P-getal van de zodelaag en de reactie op fosforzuur op klei-grasland:

| P-getal 0—5 cm | geen | twijfel- achtig | weinig | duidelijk | flink | sterk | zeer sterk | som |
|-------------------|------|--------------------|--------|-----------|-------|-------|---------------|-----|
| > 20 | 2 | 1 | | | | | | 3 |
| 16/20 | 1 | | 2 | 1 | | | | 4 |
| 13/15 | 6 | 3 | | | | | | 9 |
| 10/12 | 2 | 1 | 2 | 2 | | | | 7 |
| 7/9 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | | | 10 |
| 4/6 | 2 | 4 | 3 | 7 | 1 | 1 | | 18 |
| 2/3 | 1 | | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| som | 15 | 12 | 10 | 16 | 4 | 3 | 2 | 62 |

In tabel 2 is hetzelfde ingevuld voor het P-getal, dat eveneens in 7 groepen is verdeeld. De verkregen aanwijzingen zijn iets minder duidelijk dan bij het P-citr-cijfer, maar een verband tusschen het P-getal en de werking van de fosforzuurbemesting is toch onmiskenbaar. Het blijkt b.v. dat bij een P-getal grooter dan 13 in 9 van 16 gevallen geen effect van de P-bemesting optrad, terwijl het in 4 gevallen twijfelachtig en in 2 gevallen gering was. Bij P-getal 4/12 blijkt een reactie op de P-bemesting in veel gevallen te kunnen optreden, maar ook te kunnen uitblijven; de overgang is hier niet scherp. Als het P-getal lager dan 4 is, blijkt fosforzuurgebrek meestal op te treden.

TABEL 3.

Het verband tusschen het P-citr van de zodelaag en de reactie op fosforzuur op laagveen-grasland.

| P-citr 0—5 cm | geen | twijfel- achtig | weinig | duidelijk | flink | sterk | som |
|------------------|------|--------------------|--------|-----------|-------|-------|-----|
| > 60 | 1 | | | | | | 1 |
| 41/60 | 3 | | | | | | 3 |
| 31/40 | | 1 | | 2 | 1 | | 4 |
| 21/30 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| < 21 | | | | | | 1 | 1 |
| som | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 14 |

De resultaten van de proefvelden op laagveengrond zijn in tabel 3 afzonderlijk vermeld. Het aantal proefvelden is nog te klein, om tot een zeker verband tusschen de P-citr-cijfers en de werking van de P-bemesting te besluiten. Toch is er een opvallende overeenstemming met de resultaten op kleigrond. Bij een P-citr-cijfer kleiner dan 30 komt in alle gevallen fosforzuurgebrek tot uiting. P-citr 31/40 vormt een overgangsgroep, waarin P-gebrek vaak zal optreden. Bij P-citr grooter dan 40 (in werkelijkheid was in deze gevallen 87, 58, 50 en 48 gevonden) werd geen reactie op de P-bemesting geconstateerd. Het staat op grond van deze cijfers natuurlijk nog niet voldoende vast, dat de grens, waar P-gebrek niet meer optreedt, op laagveengrond werkelijk lager ligt dan op kleigrond.

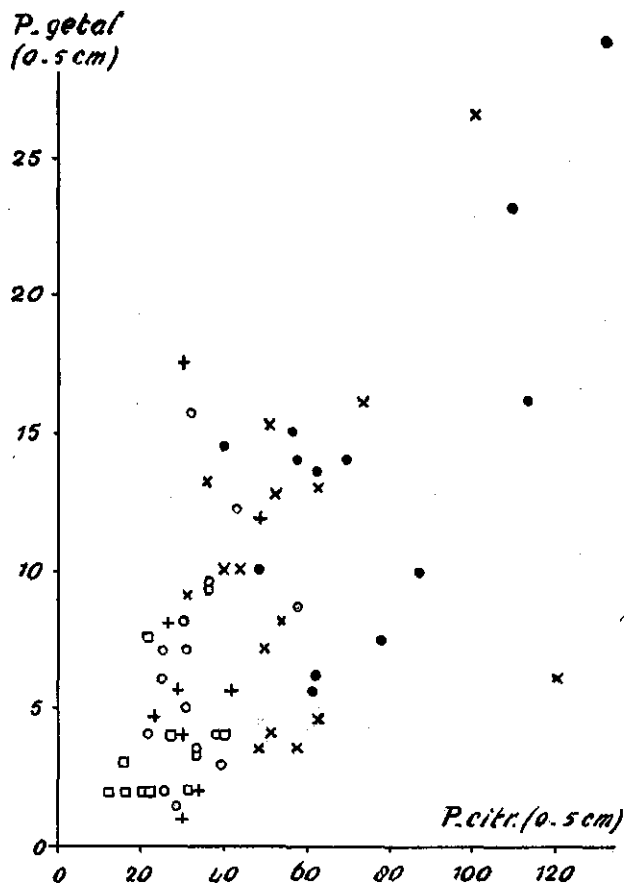
Er werd afgezien van het weergeven van een tabel over het verband tusschen het P-getal en de fosforzuurwerking op laagveengrond, daar bij twee proefvelden een zeer afwijkend, hoog P-getal gevonden werd, dat zelfs hooger was dan het P-citr-cijfer. In beide gevallen was er bij een P-getal 36, resp. 34 een duidelijke, resp. sterke reactie! Een dergelijk hoog P-getal wijst dus bij deze grondsoort niet altijd op een goede beschikbaarheid. Het is een verschijnsel, dat een enkele maal op zeer veenige gronden wordt gevonden ¹⁾, en dat vermoedelijk berust op de goede oplosbaarheid van fosforzuur in organischen vorm, dat echter voor het gras niet voldoende beschikbaar is.

Uit het besprokene volgt, dat het weglaten van een fosforzuurbemesting op kleigrasland weinig riskant is als het P-citr-cijfer van de zodelaag grooter dan 100, of het P-getal grooter dan 20 is. Bij P-citr 60/100 of P-getal 13/20 in de zodelaag van grasland bestaat reeds eenige kans op het optreden van oogstdepressies, en zal een lichte fosforzuurbemesting wel gewenscht zijn. Een matige aanvullingsbemesting zal wensche-lijk zijn bij P-citr 41/60 of P-getal 8/12. Ruime bemesting, die op den duur een verrijking van den bodemvoorraad medebrengt, is noodig bij P-citr 31/40 en P-getal 4/7, terwijl naar onze meening een eenige jaren volgehouden zware bemesting gewenscht is bij P-citr kleiner dan 30 of P-getal kleiner dan 4, ter verkrijging van meerdere bedrijfszekerheid en ter opvoering van de kwaliteit van het grasland. Het spreekt echter vanzelf, dat deze adviezen slechts globaal bedoeld zijn. De eischen, door grasland van verschillende kwaliteit gesteld, zullen wel niet geheel gelijk zijn, en de behandelingswijze (b.v. hooiland, weiland) zal evenmin zonder invloed zijn. Bij laagveengrond dient men voornamelijk op het P-citr-cijfer te letten.

Een verdere verfijning van dit algemeene advies is mogelijk, als wij niet de beide grootheden afzonderlijk met de waargenomen P-reactie correleeren, maar als bovendien op de onderlinge verhouding van beide grootheden acht gegeven wordt. Het is namelijk mogelijk, dat een zeker P-citr wel voldoende zal zijn als tegelijkertijd het P-getal hooger dan een bepaalde waarde is, maar dat een hooger P-citr vereischt is, wanneer het P-getal lager dan die waarde is. Zoo zou het b.v. mogelijk kunnen zijn, dat een P-citr 100 wel voldoende is, als tegelijkertijd het P-getal 15 is,

¹⁾ o.a. bij een veenkoloniaal ondergrond (O. de Vries en C. W. G. Hetterschij, *Bodenk. v. Pflern.* 2, 181 (1936/37).

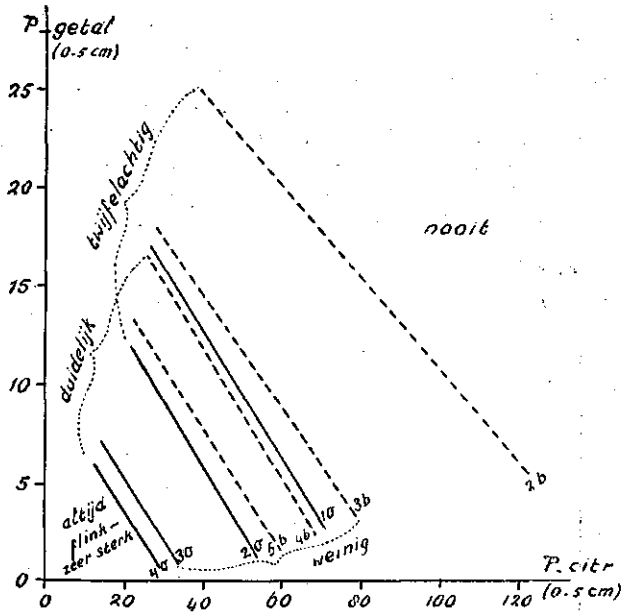
maar dat het geen volkomen zekerheid levert als het P-getal slechts 5 bedraagt. Teneinde dit na te gaan werd reeds eenige jaren geleden bij het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek een eenvoudige grafiek ingevoerd, waarop het P-getal als ordinaat tegen het P-citr. als abscis wordt uitgezet, om uit de ligging van het verkregen punt een betere basis voor het uit te brengen bemestingsadvies te verkrijgen. Tot een algemeen inzicht leidde het zeer heterogene materiaal aan grondmonsters, dat bij het Bedrijfslaboratorium binnenkomt, en waarbij de reactie van het gewas niet, of slecht globaal bekend is, echter nog niet. De boven besproken samenvattende bewerking van proefveldresultaten, die naar de reactie van het gewas in groepen konden worden ingedeeld, gaf gelegenheid om dit denkbeeld weder op te vatten en een bruikbaar resultaat te bereiken. Wij hebben in fig. 1 het P-getal en P-citr.



Figuur 1. Verband tusschen de waargenomen reactie op fosforzuurbemesting en de fosforzuurtoestand van de zodelaag (0-5 cm) uitgedrukt in P-getal en P-citr. (zie tekst). ● depressie zonder P < 2%, × 2-4%, + 4-8%, ○ 8-15%, □ > 15%.

Abb. 1. Beziehung zwischen die Reaktion auf Phosphorsäure-Düngung und das Verhältnis von P-Zahl und P-Zitr. der Bodenschicht 0-5 cm von Ton-Grasland. ● die Depression ist bei Weglassung der P-Düngung geringer als 2%, × 2-4%, + 4-8%, ○ 8-15%, □ > 15%.

van de proefvelden tegen elkaar uitgezet, en bij elke stip aangegeven hoe de reactie op P in het betreffende geval was. Uit deze bewerking blijkt vrij voldoende, dat een laag P-citr tezamen met een hoog P-getal waarschijnlijk een gelijke zekerheid kan geven als een hoger P-citr gecombineerd met een lager P-getal. In fig. 2



Figuur 2. Schematische voorstelling van het optreden van fosforzuurgebrek in verband met de verhouding tusschen P-getal en P-citr. van de zodelaag van kleigrasland (zie tekst).

Abb. 2. Schematische Darstellung von der Reaktion auf Phosphorsäuredüngung bei verschiedenem Verhältnis von P-Zahl und P-Zitr. bei Ton-Grasland („nooit“ bedeutet Depression ohne P geringer als 2 %, „twijfelachtig“ Depr. 2—4 %, „weinig“ 4—8 %, „duidelijk“ 8—15 %, altijd flink-zeer sterk > 15 %).

hebben wij dit schematisch trachten weer te geven. Achtereenvolgens geven de lijnen 1σ, 2σ, 3σ en 4σ de onderste grens aan, waarboven (d.w.z. in de figuur rechts boven) resp. geen, twijfelachtig, weinig en duidelijk reactie op P-bemesting optreedt; de lijnen 2b, 3b, 4b en 5b de bovenste grens waaronder (d.w.z. in de figuur links onder) resp. twijfelachtig, weinig, duidelijk en flink tot zeer sterk reactie op P-toevoeging wordt gevonden. De lijnen 2σ en 2b begrenzen dus het gebied waar een twijfelachtige reactie kan optreden, de lijnen 3σ en 3b het gebied met weinig reactie, 4σ en 4b met duidelijke reactie. Het zal duidelijk zijn, dat in het geheel geen reactie zal optreden in alle gevallen, die rechts boven de lijn 2b liggen, maar dat daarentegen altijd een flinke tot zeer sterke reactie (dus meer dan 15 % depressie) te verwachten is bij alle gevallen liggende links onder de lijn 4σ. Het valt op, dat de verschillende gebieden over elkaar heen vallen. Dit wil zeggen, dat als b.v. het P-citr 60 is en het P-getal is 8, er zoowel geen reactie kan optreden (ligging rechts van de lijn 1σ), als een twijfelachtige reactie (ligging

tusschen de lijnen 20 en 2b), als weinig reactie (ligging tusschen 30 en 3b). Uit de figuur volgt echter tevens, dat het tweede geval waarschijnlijker is dan het eerste en derde. Er moet evenwel op gewezen worden, dat de figuur slechts globaal is, en noodzakelijk nog nadere verfining behoeft. Voor voorloopige oriëntering en als basis voor advieswerk is zij echter bruikbaar.

Het hierboven voor kleigrasland gegeven advies kan nu als volgt gewijzigd worden: „Weinig riskant is het weglaten van de P-bemesting in de gevallen, die rechts van de lijn 2b liggen. Eenige kans op het optreden van oogstdepressies bestaat in de gevallen begrensd door de lijnen 2b en 3b, zoodat een lichte P-bemesting wel gewenscht is. Een matige aanvullingsbemesting zal in den regel wenschelijk zijn in de gevallen begrensd door de lijnen 3b en 5b. Ruime, op den duur verrijking van den bodemvoorraad medebrengende, bemesting is noodig bij ligging tusschen de lijnen 5b en 30; terwijl een eenige jaren volgehouden zware bemesting met fosforzuur noodzakelijk is bij alle gevallen, welke links van de lijn 30 liggen.’

Op het belang van een gemeenschappelijke beschouwing van de volgens verschillende analyse-methodes verkregen waarden voor het beter begrip van de fosfaathuishouding van een grond is al in vroegere mededeelingen van het Rijkslandbouwproefstation ¹⁾ de aandacht gevestigd. In dit geval vinden wij voor de eerste maal een voorbeeld, waarin een nauwkeuriger aanwijzing over de reactie op het veld gevonden wordt bij gecombineerde beschouwing van het P-getal en het P-citr-cijfer, dan bij beschouwing van deze grootheden afzonderlijk.

Een grootere nauwkeurigheid van het advies kan tenslotte nog verkregen worden door de aandacht niet tot de zodelaag te beperken, maar door ook de diepere lagen in het onderzoek te betrekken. Zet men het P-citr van de laag 0—5 cm uit tegen dat van de laag 5—10 cm, dan blijkt een duidelijke, hoewel geen nauwe, correlatie te bestaan. (De optredende afwijkingen zullen zeer waarschijnlijk

TABEL 4.

Het verband tusschen het P-citr van de laag 5—10 cm en de reactie op fosforzuur op klei-grasland.

| P-citr 5—10 cm | geen | twijfel- achtig | wenig | duidelijk | flink | sterk | som |
|-------------------|------|--------------------|-------|-----------|-------|-------|-----|
| > 35 | 4 | 1 | | | | | 5 |
| 31/35 | 2 | 4 | | | | | 6 |
| 26/30 | 1 | 2 | | 2 | | | 5 |
| 21/25 | 1 | 2 | 4 | 3 | | | 10 |
| 16/20 | | 2 | 1 | 1 | | | 4 |
| 11/15 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 |
| < 11 | | | 1 | | 2 | | 3 |
| som | 8 | 11 | 7 | 9 | 3 | 1 | 39 |

¹⁾ Zie: O. de Vries, C. W. G. Hetterschij en F. van der Pauw in dit tijdschrift, 49, blz. 768, 1937; en hetzelfde uitvoeriger in: Bodenk. u. Pfl.-ern. 6, 144 (1938).

een gevolg zijn van de bemesting, die de zodelaag veel sterker heeft verrijkt dan den ondergrond). Uit het bestaan van deze correlatie volgt, dat er ook een samenhang tusschen de P-waarden van den ondergrond en de reactie op P-bemesting zal moeten zijn. Inderdaad blijkt deze bij kleigrond zeer duidelijk, als het P-citr van deze laag met de reactie op P-bemesting in verband wordt gebracht (tabel 4). Het aantal gevallen is wat kleiner, daar er niet bij alle proefvelden onderzoek van deze laag is gebeurd. De P-citr cijfers zijn wederom in 7 groepen ingedeeld. De getallen zijn belangrijk lager dan bij de zodelaag (tabel 1). Geen reactie, of hoogstens een twijfelachtige reactie blijkt voor te komen, als het P-citr van deze laag grooter dan 30 is. P-citr 26/30 vormt blijkbaar een overgangsg gebied, bij P-citr kleiner dan 26 wordt de kans op optreden van P-gebrek aanzienlijk. In alle gevallen, dat het P-citr kleiner dan 16 was, kwam min of meer ernstig P-gebrek voor.

Op overeenkomstige wijze kan het P-getal van de laag 5—10 cm met de reactie op fosforzuur in verband worden gebracht (tabel 5).

TABEL 5.
Het verband tusschen het P-getal van de laag 5—10 cm en de reactie op fosforzuur op klei-grasland.

| P-getal 5—10 cm | geen | twijfel- achtig | weinig | duidelijk | flink | sterk | som |
|--------------------|------|--------------------|--------|-----------|-------|-------|-----|
| > 9 | 1 | | | | | | 1 |
| 7/9 | | 1 | | | | | 1 |
| 5/6 | 2 | 1 | | 1 | | | 4 |
| 4 | 4 | 1 | | 1 | | | 6 |
| 3 | | 2 | 2 | 1 | | | 5 |
| 2 | 1 | 5 | 2 | 3 | | | 11 |
| 1 | | | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 4 |
| som | 8 | 11 | 7 | 9 | 3 | 1 | 39 |

Dit geeft ook vrij duidelijke aanwijzingen. Een reactie op P blijft b.v. meestal alleen dan uit, als het P-getal 4 of hooger is, terwijl er bij een P-getal 1 of 0 gewoonlijk P-gebrek aanwezig is.

Men kan nu weer trachten ook voor deze laag de onderlinge verhouding van P-getal en P-citr in verband met de reactie op fosforzuur te brengen. Inderdaad werden, als op dezelfde wijze te werk gegaan werd, weer overeenkomstige aanwijzingen verkregen, dat een lager P-citr tezamen met een hooger P-getal gelijkwaardig kan zijn aan een hooger P-citr met een lager P-getal. Zoo leek b.v. een P-citr 36 met P-getal 1 ongeveer gelijke waarde te hebben als een P-citr 24 met P-getal 5. Het materiaal is echter nog klein en de resultaten zijn niet voldoende vaststaand, zoodat wij hierop niet verder willen ingaan. Het is echter mogelijk, dat nader onderzoek ons in staat zal stellen het verband tusschen de waarden van den bovengrond en de reactie op P-bemesting weer te correleeren met het verband tusschen de waarden van den ondergrond en de P-reactie, om zodoende een verdere verfijning van het advies te verkrijgen.

Een andere mogelijkheid werd ook nog beproefd, namelijk de onderlinge verhouding van volgens eenzelfde methode bepaalde waarden, b.v. het P-citr van de bovenlaag en het P-citr van de onderlaag, in verband met de P-reactie te brengen, op dezelfde wijze als hierboven voor P-citr gecombineerd met P-getal werd uitgevoerd; het inzicht werd op deze wijze echter weinig verruimd, zoodat ook hier het verzamelen van meer materiaal moet worden afgewacht.

Wij mogen voorloopig wel aannemen, dat het grondonderzoek van de laag 5—10 cm, naast dat van de zodelaag, het inzicht ver-groot, en het zal dus wenschelijk zijn beide bepalingen naast elkaar te blijven verrichten. In de toekomst zal blijken, of mogelijk een van deze bepalingen zonder bezwaar zal kunnen worden weggelaten.

Wij hopen het onderzoek over de fosforzuurtoestanden van onze graslanden in de komende jaren op vrij groote schaal te kunnen voortzetten, en binnen afzienbaren tijd nauwkeuriger gegevens te kunnen mededeelen.

De resultaten van de op zandgrond gelegen proefvelden bespraken wij in deze voorloopige mededeeling niet, omdat de gegevens nog geen duidelijk beeld geven. Het zal echter waarschijnlijk het beste zijn voor zandgronden voorloopig voor het P-citr dezelfde eischen te stellen als hierboven voor de klei- en laagveengronden genoemd werden. Het P-getal schijnt op zandgronden grootere variaties te vertoonen. Het is evenwel mogelijk, dat verdere uitbreiding van het voorloopig nog vrij eenzijdige materiaal (overwegend van één Consulentschap afkomstig) ook op deze grondsoort nader inzicht zal geven.

Samenvatting.

Het P-getal en het P-citr cijfer — die de oplosbaarheid van het bodemfosfaat in water resp. in 1 %-citroenzuur aangeven — van de zodelaag (0—5 cm) en de diepere laag (5—10 cm) vertoonen bij kleigrasland een bevredigenden samenhang met de reactie van het gras op een fosforzuurbemesting, zoodat een bemestingsadvies op grond van deze cijfers kan worden gegeven (blz. 527).

Een nadere verfijning van dit advies wordt verkregen door het P-getal en het P-citr cijfer gecombineerd te beschouwen.

Het blijkt namelijk, dat een bepaald P-citr hooger gewaardeerd moet worden, als tegelijk het P-getal hoog is, dan wanneer dit laatste cijfer laag is, en omgekeerd. Fig. 2 (blz. 529) geeft schematisch weer, welke reactie op fosforzuurbemesting te verwachten is bij bepaalde verhoudingen van P-getal en P-citr.

Een algemeene basis voor bemestingsadviezen wordt aan de hand van deze figuur gegeven op blz. 530.

Bij laagveengrasland gaf het P-getal nog niet geheel bevredigende uitkomsten. Het P-citr kan bij deze grondsoort gelijk gewaardeerd worden als bij kleigrasland.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Bodenuntersuchung auf Phosphorsäure bei Ton- und Moor-Grasland.

Die nach der P-Zahl- und der P-Zitronensäure-Methode (Bestimmung der Löslichkeit der Bodenphosphorsäure in Wasser bezw. in 1 Proz. Zitronensäure-Lösung) in den Bodenschichten 0—5 und

5—10 cm bestimmten Werte zeigen einen recht zufriedenstellenden Zusammenhang mit den auf 62 Versuchsfeldern in verschiedenen Teilen der Niederlande erhaltenen Ergebnissen.

Die schematische Abb. 2 (S. 529) zeigt dass eine genauere Einsicht in diesen Zusammenhang durch kombinierte Betrachtung der beiden P-Werten erhalten wird.

Die Linie 1 σ stellt die untere Begrenzung der Fälle dar, wobei gar keine Reaktion auf P-Düngung gefunden wurde; die Linien 2b und 2 σ begrenzen das Gebiet mit zweifelhafter Reaktion (Depression bei Weglassung der P-Düngung 2—4 %; 3b und 3 σ das Gebiet mit geringer Depression (4—8 %); 4b und 4 σ das Gebiet mit deutlichem P-Mangel (8—15 %); links von der Linie 4 σ liegen die Fälle mit starkem P-Mangel (> 15 %).

An der Hand dieser Figur ist die Phosphorsäuredüngung zweckmässig zu regeln.

Auf Moor-Grasland (14 Versuchsfelder) sind die P-Zitr. Zahlen wahrscheinlich gleich zu werten; die P-Zahlen zeigen jedoch einige Unregelmässigkeiten.