

## Fosfaatbemesting en -voorraad- bemesting

*Phosphate manuring and stock dressing*

Summary see p. 43  
*63.8.11.2 ; 63.8.16.1*

SEPARAAT  
 No. 13318

F. VAN DER PAAUW  
 Landbouwproefstation en  
 Bodemkundig Instituut T.N.O.

### 1 DE FOSFAATTOESTAND IN ONS LAND

Het vraagstuk van de fosfaatbemesting is in ons land niet meer zoals elders een vraagstuk van de eerste rang. Dank zij de tientallen jaren voortgezette bemesting is de Nederlandse grond, en vooral het bouwland, over het algemeen zeer behoorlijk van fosfaat voorzien. Grote opbrengststijgingen kunnen met fosfaatbemesting niet worden verkregen en evenmin zal bij weglaten van de bemesting de oogstderving van grote omvang zijn.

Een indruk hiervan geven de gemiddelde uitkomsten van een serie meerjarige fosfaathoeveelhedenproefvelden, die over het gehele land zijn genomen en die daardoor een vrij behoorlijk, zij het misschien iets te ongunstig beeld geven van de fosfaattoestand van het Nederlandse bouwland (tabel 1).

Tabel 1 Gemiddelde opbrengsten bij verschillende fosfaatbemesting.

	kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				
	0	30	70	120	200
Kleigrond ..... (115 oogstjaren)	95,1	97,0	98,8	99,7	100
Zand- en dalgrond ..... (81 oogstjaren)	91,9	95,0	97,6	99,4	100

Table 1 Average yields of all crops in a series of long term experiments with different phosphate dressings.

Opvallend is zowel het slechts weinig achterblijven van de opbrengst als enige jaren geen fosfaat wordt gegeven, als de geringe, maar toch aanwezige stijging van de opbrengst bij zeer zware bemesting. De behoefte aan fosfaat is voor verschillende gewassen ongelijk. Hakvruchten blijken meer dan twee maal sterker te reageren dan granen. Er komen dus zeker nog wel gevallen voor, waarin de factor fosfaat voor de opbrengst van betekenis is en zelfs een zeer zware bemesting verantwoord kan zijn.

De over het algemeen gunstige toestand is ontstaan doordat men meestal meer gegeven heeft dan door het gewas werd onttrokken. Deze overdaad werd niet ongewenst geacht, daar men van de gedachte uitging dat teveel gegeven fosfaat in de grond behouden blijft en de vruchtbaarheid verhoogt. Ingeval door bepaalde omstandigheden geen fosfaat zou kunnen worden gegeven, of de bemesting door omstandigheden zoals b.v. droogte of onvoldoende inwerking slecht

De uitspoelingsverliezen zijn hier vermoedelijk veel geringer. De helling van de stijging verschilt echter nogal. Of meer of minder fosfaat nodig is om een betere fosfaattoestand te krijgen, hangt in belangrijke mate af van de *vastlegging* en wij hebben de indruk dat ijzer hierbij een belangrijke rol speelt. De hoeveelheid  $P_2O_5$ , die nodig is om P-citr constant te houden, bleek (op één grote afwijking na) duidelijk verband te houden met het  $Fe_2O_3$  % (fig. 3). Hieruit blijkt dat in sommige gevallen geringe giften, die het door het gewas onttrokken fosfaat vervangen, reeds voldoende zijn. Bij toenemend  $Fe_2O_3$  % is veel meer nodig, om de vastlegging te compenseren en om P-citr met een klein bedrag te doen stijgen. *Op enigszins ijzerhoudende gronden is dus het streven naar een noemenswaardige bodemvoorraad een kostbare aangelegenheid, die moeilijk kan worden aanbevolen.*

### 3 DE WERKZAAMHEID VAN VERSE MESTSTOF EN VAN BODEMFOSFAAT

Blijkt het dus enerzijds dat er aan het vormen van een ruime bodemvoorraad in sommige gevallen bezwaren verbonden zijn, aan de andere kant is het ons ook bekend dat de beschikbaarheid van het fosfaat voor het gewas bij een verblijf in de grond geleidelijk merkbaar achteruitgaat. Er werd gevonden, dat het effect van een vers gegeven bemesting gemiddeld 3 maal zo groot is als van eenzelfde hoeveelheid fosfaat, die een tijd eerder in de grond is gebracht en daarin veranderingen heeft ondergaan. Hierna (par. 4) zal hiervan een karakteristiek voorbeeld worden besproken.

De verhouding tussen de werkzaamheid van verse en tot bodemfosfaat geworden fosfaatmeststof wisselt uiteraard sterk en is o.a. afhankelijk van grondsoort, wijze van bemesten en weersomstandigheden. Het verkregen resultaat leidt er echter toe meer het accent te verleggen naar de juiste toepassing van de bemesting, dan naar het streven een zeer grote beschikbare voorraad in de grond te verkrijgen. Het is immers zo, dat bij een goed toegepaste normale bemesting zelfs op een matig voorziene grond een bijna even goed resultaat kan worden verkregen als op een grond, die zeer rijk van fosfaat voorzien is. Een dergelijke wijziging in de doelstelling zal met meer kracht naar voren kunnen worden gebracht, naarmate het gelukt de bemestingswijze te perfectioneren. Te vaak blijkt het namelijk nog in de praktijk voor te komen, dat een pas gegeven fosfaatbemesting slechts een zeer gedeeltelijk of zelfs geen effect heeft, als gevolg van een onvoldoende in contact komen met het wortelstelsel. In dergelijke gevallen komt het nut van een goede bodemvoorraad naar voren.

### 4 EEN NIEUWE METHODE VAN RIJENBEMESTING

Het is daarom van veel belang, dat de nieuwe methode van rijenbemesting, die in ons land op grote schaal door J. PRUMMEL beproefd is, de mogelijkheid biedt de werking te vergroten en zekerder te maken. Bij deze methode wordt de meststof in banden naast of onder het zaad of pootgoed machinaal in de grond gebracht. De plaatselijk hoge concentratie leidt daar tot een krachtige wortelontwikkeling, zodat het gewas zich min of meer ontwikkelt alsof het de meststof overal ter beschikking heeft. Het vroegtijdig ter beschikking staan van de volle voorraad, het geringere contact met de grond, waardoor vermoedelijk minder snelle vastlegging, en de diepere ligging in vochtiger lagen kunnen als mogelijke oorzaken van de gunstige werking worden genoemd.

Een sprekend voorbeeld van de verkregen resultaten geeft de aan PRUMMEL<sup>1</sup> ontleende figuur 4, welke het resultaat vermeldt van een proef, die met gewone breedwerpige bemesting en rijenbemesting bij mais werd genomen. Op een opgeheven fosfaatbemestingsproefveld, waarvan de veldjes zeer in fosfaattoestand verschilden, zijn verschillende hoeveelheden fosfaat volgens beide methoden toegediend, terwijl ook veldjes onbemest zijn gelaten.

FIG. 4 VERBAND TUSSEN P-CITR EN DE OPBRENGST VAN MAIS BIJ VERSCHILLENDE HOEVEELHEDEN BREEDWERPIG EN IN RIJEN TOEGEDIENDE FOSFAATBEMESTING.

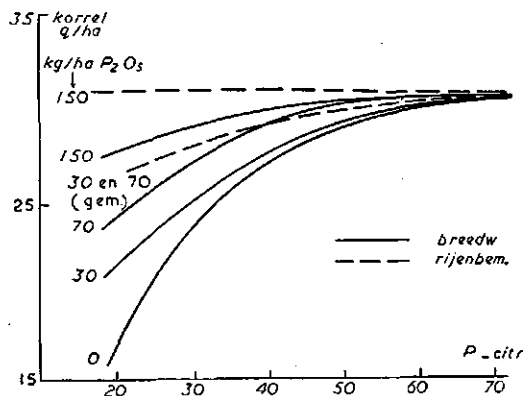


Fig. 4 Relation between the P-citric acid number of the soil of an experimental field and the yield of maize with different amounts of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> applied by broadcasting and placement.

Zonder fosfaatbemesting was er een duidelijk verband tussen P-citr van de grond en de opbrengsten. Het effect van kleine breedwerpige bemesting is belangrijk; zo geeft 30 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> reeds een even grote opbrengststijging als met een 6 punten hoger P-citr zonder verse bemesting zou kunnen worden verkregen (6 eenheden komen ongeveer overeen met ± 260 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> l). Opmerkelijk is het nog veel betere effect van rijenbemesting. Met 150 kg/ha wordt zelfs op zeer P-arme grond een volledige oogst verkregen.

Uit een groot aantal proeven kwam PRUMMEL tot de volgende verhoudingen tussen het effect van rijenbemesting en breedwerpige bemesting (tussen haakjes het aantal proefvelden): granen (15) rijenbemesting 2,45 maal beter; peulvruchten (2) 7,5; mais (9) 2,9; aardappelen (11) 1,9; bieten (6) 1,2 maal.

Het is dus mogelijk met een belangrijk kleinere hoeveelheid een even goede of – anders gezegd – met een even grote hoeveelheid een betere opbrengst te verkrijgen, terwijl de werking veel zekerder is. Het gevolg is dat een grote voorraad in de grond minder nodig is dan vroeger werd aangenomen. Verkwisting, welke ontstaat door het gewas meer te geven dan het behoeft, kan worden voorkomen. In veel gevallen zal het geen bezwaar opleveren, als de fosfaattoestand van de grond zich als gevolg van een wat lichtere bemesting op een enigszins lager peil instelt. Fosfaatvoorraden, die dan eigenlijk overbodig

<sup>1</sup> J. PRUMMEL, Placement of fertilizers. VIe Congr. Internat. Sc. du Sol. Paris 1956, Rapports Vol. D, 187.

Idem, Fertilizer placement experiments. *Plant and Soil* 8 (1956), ter perse.

zijn geworden, kunnen geleidelijk worden benut. Het gaat hier om reserves, die de moeite waard zijn: 10 eenheden P-citr corresponderen gemakkelijk met 400–800 kg/ha  $P_2O_5$ .

Terzijde kan nog worden opgemerkt, dat onder bepaalde omstandigheden ook met kali vooral op K-fixerende gronden en meer in het algemeen met stikstof gunstige resultaten met rijenbemesting zijn verkregen. PRUMMEL constateerde, dat ongeveer 20% besparing op laatstgenoemde meststof verkregen wordt.

Het is uiteraard nog een vraag of de geschetste nieuwe mogelijkheid van zoveel belang is, dat de aanschaffing van speciale machines voor dit doel en een wijziging in gebruiken verantwoord is. In ieder geval dwingen de aan voorraadbemesting verbonden bezwaren ertoe meer aandacht te besteden aan de wijze van bemesting, want naast rijenbemesting zijn er nog andere mogelijkheden (betere inbrenging, juiste tijd van aanwending, geschikte vorm van de meststof) om het effect te verhogen.

Samenvattend kan men echter zeggen, dat de thans gebleken nadelen van te grote voorraadbemesting en de nieuwe mogelijkheden van een doeltreffender bemestingswijze zeker aanleiding geven het probleem op semipraktijkschaal te bekijken.

#### SAMENVATTING

Opnieuw is het oude probleem gesteld, of men met het fosfaat „de grond” moet bemesten en naar een ruime fosfaatreserve moet streven, of dat de bemesting meer direct op de voeding van „de plant” gericht moet zijn.

De eerstgenoemde conservatieve methode kan op zand- en dalgronden tot een verkwistende bemestingswijze leiden, omdat verliezen door uitspoeling bij een fosfaatrijke grond belangrijker zijn dan gewoonlijk wordt aangenomen. Bovendien vraagt opvoeren van de fosfaatvoorraad op enigszins vastleggende (Fe-houdende gronden) grote hoeveelheden fosfaat. Voordeel van deze methode is echter de grote zekerheid, die onder alle omstandigheden wordt verkregen.

Tegenover deze methode worden de mogelijkheden van een verbeterde bemestingswijze gesteld. Verse bemesting, op doeltreffende wijze in de grond gebracht, heeft een vele malen beter effect dan bodemfosfaat, zodat zeer hoge fosfaatreserves niet nodig zijn. Met behoud van een matige reserve kan met veel geringere bemesting worden volstaan. Het is van belang dat de nieuwe zienswijze onder praktijkomstandigheden beproefd wordt.

#### SUMMARY : PHOSPHATE MANURING AND STOCK DRESSING

The problem is discussed whether high phosphate dressing is still recommendable.

Experiments (table 1) show the relatively small effect of phosphate on the well provided soils of the Netherlands. On sandy soils losses by leaching are considerable when the phosphate stock is high. Relatively large amounts are needed to improve or to maintain the phosphate level of soils with high iron content. The availability of soil phosphorus is low compared to that of freshly added phosphate.

On the other hand the effect of phosphate manuring can be improved by application of the fertilizer in an appropriate way. By placement of fertilizers optimum yields can be obtained on soils with a moderate phosphate content. Despite of the security provided by stock dressing the possibilities of the new method should be investigated on a semi-technical scale.