

Bemesting met kunstmest en grondonderzoek in de opengronds fruit- en groenteteelt II

Fosfaatbemesting in de fruitteelt

Het grondonderzoek leent zich beter voor de opstelling van een advies voor de fosfaatbemesting dan voor de stikstofbemesting.

Op de fosfaatbemestingsproefvelden in de fruitteelt, in hoofdzaak appelboomgaarden, werd slechts éénmaal een positieve reactie van de bomen op bemesting met superfosfaat gevonden [14]. In het eerste jaar na het planten kreeg men de indruk dat op de veldjes zonder superfosfaat meer bomen waren doodgegaan. In de overige proeven werd bij lage fosfaatcijfers (P-getal 0 en 1, P-A1-cijfers¹ 10, 12, 19 en 29) geen positief effect waargenomen, ook niet op de lange duur. Het is zelfs zo dat de meeste proeven eerder een negatieve reactie vertonen dan een positieve. Ook volgens Amerikaans onderzoek reageren appels onder praktijkomstandigheden niet op fosfaatbemesting, terwijl andere gewassen op dezelfde grond aan fosfaatgebrek te gronde gaan. Het ontsluitingsvermogen van de appelwortels voor het fosfaat in de bodem is dus waarschijnlijk groot. In een proefplekkenonderzoek in Zeeland werd gevonden dat de opbrengst van Jonathan op M XVI daalde naarmate de P-A1-cijfers van de grond hoger

In het vorige nummer: *stikstofbemesting*

In dit nummer: *fosfaatbemesting*

In het komende nummer: *kalium- en magnesiumbemesting*

waren dan 40. De vraag kan gesteld worden of hier sprake is van een causaal verband. Het is mogelijk dat de boom door fosfaatovermaat aan zink- of kopergebrek lijdt, of dat misschien, zoals in Zeeland mogelijk is, de mangaanvoeding tekort schiet. Anderzijds is het niet uitgesloten, dat de matige stand van de bomen op slechte profielen voor de fruitteler aanleiding was om zwaar te bemesten, onder andere met fosfaat. In dat geval is het gevonden verband een negatieve index voor de indeling der profielen naar kwaliteit [15]. Fosfor is op zichzelf voor de boom een belangrijk voedingselement. In zandcultures heeft het achterwege laten van fosfaatbemesting voor de boom na het tweede of derde proefjaar even ernstige of nog ernstiger gevolgen dan een gebrek aan stikstof [20]. Onlangs verscheen in Duitsland een overzichtsartikel van Knickmann [17] over het belang van fosfaatbemesting in de fruitteelt. Diverse proeven met positieve resultaten worden beschreven. Knickmann erkent

¹) Van de proefvelden werd P-citr bepaald. De analysecijfers zijn in P-A1-cijfers omgerekend met de factor 0.88. Zie O. de Vries, F. J. A. Dechering: Grondonderzoek. Ceres, Meppel, 1960.

% Relatieve oogst (zwaarst bemeste veldje 100 %)

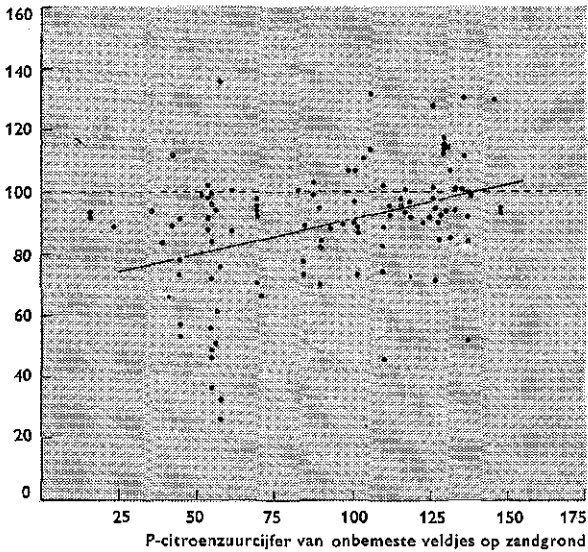


Fig. 4. Relatieve opbrengt van eenjarige groentegewassen op zandgrond bij weglaten van de fosfaatbemesting, en de fosfaatrijkdom van de grond

het sterke ontsluitingsvermogen van appelwortels, maar is van mening dat weglating van de fosfaatbemesting pas na jaren schade, maar dan een vrij moeilijk te herstellen schade zal geven.

Fosfaatbemesting in de opengronds groenteteelt

De opengronds groenten vertonen een sterkere reactie op fosfaat dan landbouwgewassen [14]. Weglating van de bemesting is pas bij hogere grondanalysecijfers geoorloofd. De grotere behoefte aan gemakkelijk beschikbaar fosfaat vindt haar oorzaak waarschijnlijk in de snellere groei der gewassen en in het feit dat bij bladgewassen het blad wordt geoogst en niet het eindproduct van de plant, de vrucht. De plant heeft namelijk in het begin van de groei een grotere behoefte aan vers, gemak-

kelijk beschikbaar fosfaat [19]. Bovendien ligt in de tuinbouw het niveau der andere voedingsstoffen hoger, zodat een aanpassing van de fosfaatbemesting daaraan vereist is. Uit de inventarisatie van bemestingsproeven met opengronds groenten is voor zandgronden het volgende verband afgeleid tussen de grondanalysecijfers en de opbrengst van de onbemeste veldjes; dit is uitgedrukt in procenten van de volledig bemeste veldjes (tabel 4 en figuur 4).

Bij P-getal 16 en P-A1 125 kan op zandgrond de fosfaatbemesting gemiddeld zonder schade worden weggelaten. Als laatste grens waarbij dit op sommige bedrijven of in bepaalde jaren al mogelijk is, gelden de cijfers 12 respectievelijk 115. De bovengrens, afgeleid uit statistische overwegingen (met onbetrouwbaarheidsdrempel $P = 0,05$), geeft de gehalten aan waarboven de bemesting zeker moet worden weggelaten. Zij zijn respectievelijk 27 en 205. Deze hoge cijfers liggen boven de in de praktijk gewoonlijk voorkomende. In seriebemestingsproeven met voorjaarssla onder glas vond Roorda van Eysinga in het tuinbouwgebied rondom Venlo een kritiek grensanalysecijfer voor P-A1 van 150 (betrouwbaarheidsinterval 134-181). De correlatie tussen opbrengstderving en grondonderzoek is op zure zandgronden iets beter dan op minder zure. De grote spreiding om de regressielijnen vindt haar

Tabel 4. Verband tussen fosfaatcijfers in de grond en reactie op bemesting met fosfaat bij opengronds groenten op zandgrond

	Opbrengstderving door weglaten van de fosfaatbemesting			
	20%	10%	5%	0%
P-getal	3,4	9,5	12,5	15,6 (12-27)
P-A1	47	86	106	125 (115-205)

oorzaak in verschillen in de grond (proefvelden) en in het weer (proefjaren), maar ook in de verschillende behoefte van de gewassen.

Welke groenten eisen (veel) fosfaat?

In tabel 5 zijn de opengronds groenten gerangschikt naar afnemende reactie op fosfaatbemesting. De rangorde der gewassen is niet geheel juist, daar geen rekening is gehouden met de fosfaatrijkdom van de diverse proefvelden. Vermoedelijk is de hierdoor ontstane fout niet groot. Voor knolselderij echter was de fosfaatrijkdom der bemestingsproefvelden aan de hoge kant; P-A1 lag tussen 55 en 122. Er is tevens aangegeven tussen welke trappen de giften met de maximale opbrengsten lagen en welke gift gemiddeld optimaal was. Door het vaak geringe aantal trappen per proefveld kon echter de optimale gift niet zo nauwkeurig vastgesteld worden als wel gewenst is. In de voorlaatste kolom

wordt de hoogste gift vermeld, boven welke opbrengstvermeerderingen door hogere giften statistisch niet aan te tonen zijn ($P = 0,05$). Deze giften lopen beter parallel met de geconstateerde opbrengstdervingen dan de gemiddelde optimale gift.

De optimale gift

Uit figuur 5 blijkt dat de optimale gift zeer hoog is bij laag fosfaatgehalte van de grond. Naar de hoge fosfaatcijfers toe loopt de curve minder snel af dan werd verwacht. Een van de oorzaken hiervan is dat dit gebied niet voldoende is afgetast met bemestingstrappen tussen 0 en 100 kg P_2O_5 /ha. Als tussen deze twee trappen zou moeten worden gekozen, zou volgens figuur 5 een gift van 100 kg P_2O_5 per ha de voorkeur verdienen. Waarschijnlijk speelt hierbij ook nog een rol, dat snel groeiende tuinbouwgewassen zelfs op zeer fosfaatrijke gronden nog een hoeveelheid gemakkelijk beschikbaar

Tabel 5. Rangschikking van eenjarige groenten naar reactie op fosfaatbemesting

Gewas	Aantal proefvelden	Gemiddelde oogst bij weglating van fosfaat in % van wel bemest	Giften, waarmee hoogste opbrengsten werden verkregen		
			uitersten	gift waarboven niet steeds hogere opbrengsten verkregen werden ($P = 0,05$)	mediaan
			kg P_2O_5 /ha		
Andijvie	27	80	0-500	100	160
Stamslaboon	46	81	0-400	150	200
Snijboon	10	88	0-240	0	200
Wortel	17	89	50-400	100	200
Tuinboon (alleen op zandgrond)	10	89	0-300	?	120?
Boerenkool	12	89	0-400	100	200
Salade	20	90	0-240	0	120
Aardappel	48	91	0-400	100	120
Spinazie	28	92	0-544	0	120
Bloemkool	12	98	0-240	0	200
(Knolselderij)	8	104	0-272	0	200)

Tabel 6. Verband tussen optimale fosfaatbemesting bij opengronds groenteteelt en grondonderzoek

P-getal	Optimale gift kg P ₂ O ₅ /are			
	grondsoort		behoefte gewas	
	zand	zavel	I (sterk)	II (matig)
1		2,4	2,6	2,7
3	2,3	1,5	2,2	1,5
5	1,7	1,2	1,7	1,1
7	1,2		1,4	1,1
9	1,0		1,2	0,9
11	1,0		1,2	0,9

P-citroen P-A1

30	26		2,2	2,4	2,3
50	44	2,2	1,7	2,1	1,8
70	61	1,5	1,2	1,9	1,5
90	79	1,2	0,9	1,7	1,3
110	97	1,1	(0,9)	1,6	1,2

fosfaat nodig hebben om de groei op gang te brengen. Tabel 6 bevat gegevens, die uit dergelijke curven zijn afgeleid. Er is niet alleen een onderscheid naar grondsoort (zand en zavel) gemaakt; het materiaal is bovendien in groepen van sterk en matig fosfaatbehoefte gewassen gesplitst, te weten I (andijvie en stamslaboon) en II (aardappel, biet, sla, spinazie en ui).

Welk cultuurgewas eist veel fosfaat?

Ten slotte wordt in figuur 6 van enkele cultuurgewassen de behoefte aan fosfaat vergeleken. De bosbouw blijkt de geringste behoefte te vertonen, daarna volgt de appel [16]. De groenten (speciaal andijvie) hebben een uitgesproken fosfaatbehoefte. Deze figuur maakt ook duidelijk, waarom men voor de groenteteelt en vooral voor de teelt onder glas die vorm van grondonderzoek preferereert waarbij alleen het gemakkelijk beschikbare fosfaat in de grond wordt bepaald. De reactie op bemesting

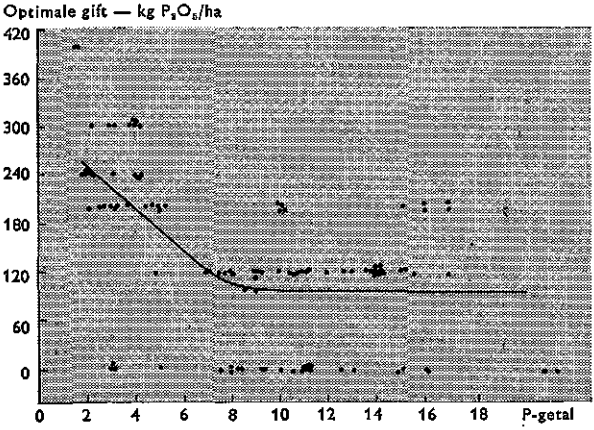
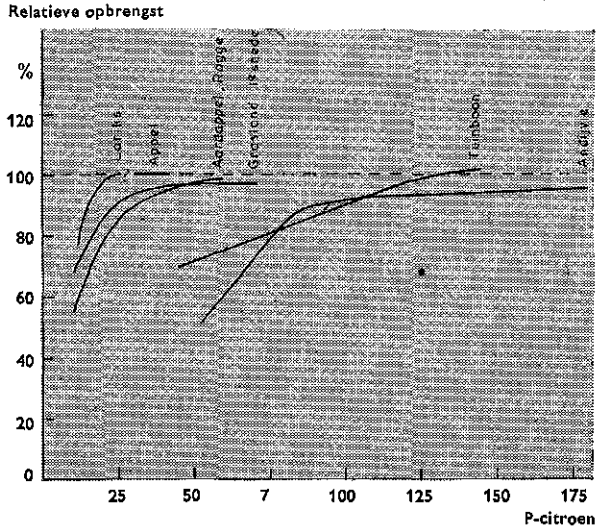


Fig. 5. Verband tussen optimale fosfaatgift voor eenjarige groenten op zandgrond en het P-getal van de grond

Fig. 6. Relatieve opbrengst van diverse gewassen bij weglaten van fosfaatbemesting, en het fosfaatgehalte van de grond



bij zeer hoge P-citroenzuurcijfers wijst er namelijk op dat het groentegewas leeft op zeer gemakkelijk beschikbaar fosfaat, dat waarschijnlijk het best te bepalen is door extractie met water. In de bosbouw daarentegen heeft het P-citroen een kort traject, waarin het gewas reageert. P-totaal maakt het traject van analysecijfers groter en legt de opbrengstkromme beter vast.

Is rijenbemesting nuttig?

Er is nagegaan in welke gevallen rijenbemesting met fosfaat in de groenteteelt nut kan hebben. Op landbouwgronden met matige fosfaattoestand kan reeds het grotere rendement van rijenbemesting de doorslag geven, afgezien van de vraag of met breedwerpig bemesting de maximale produktie kan worden bereikt. Op rijke tuinbouwgronden zou een kleine hoeveelheid fosfaat bij het zaad voor de begin-groei kunnen worden gegeven, zodat het wortelstelsel voldoende tot ontwikkeling kan komen om van de rijke bodemvoorraad te profiteren. Op deze wijze wordt het hoge fosfaatgehalte in de grond niet verder verhoogd. Prummel heeft met stamslabonen, voor de conservenindustrie geteeld op landbouwgrond, duidelijke resultaten met rijenbemesting verkregen [18]; breedwerpig bemesting tot 200 kg P₂O₅/ha was niet in staat het opbrengstniveau te evenaren, dat door rijenbemesting was verkregen. In een vakkenproef met sla en andijvie

daarentegen werd wel een sterke reactie op fosfaat waargenomen, maar de verschillen tussen rijen- en breedwerpig bemesting waren gering.

Literatuur

14. Boon, J. van der: *Inventarisatie van de gegevens van bemestingsproefvelden in de tuinbouw*. A. Fruitteelt in de volle grond. B. Groenteteelt, B1. pH-H₂O-tabel, B2. Bemestingsproeven bij eenjarige groenten. Rapport R.T.C. Bodemaangelegenheden (1953).
15. Boon, J. van der, en J. Butijn: *Tuinbouwbemestingsonderzoek 1949-1954. Appel Jonathan op M XVI in het Rijkstuinbouwconsulentschap Goes*. Rapport Inst. Bodemvr. 12 (1959).
16. Goor, C. P. van: *Bemesting in de bosbouw*. Tijdschr. Ned. Heidemij, jaargang 1954: 235-240.
17. Knickmann, E.: *Die Phosphatversorgung der Obstbäume*. Tellus (Essen, 1957) 95 pp.
18. Prummel, J.: *Hogere opbrengsten van peulvruchten door rijenbemesting*. Twintig jaren Peulvr. Stud. Comb. 196-203.
19. Schuffelen, A. C.: *De betekenis van 'tracers' bij het bemestingsonderzoek*. Med. Dir. Tuinb. 15 (1952): 610-624.
20. Wallace, T.: *Problems of fruit tree nutrition; possible lines of approach*. Imp. Bur. Fruit Prod. Techn. Commun. 4 (1933).