

Fosfaatbemesting voor aardappelen en suikerbieten op klei- en zavelgrond in het najaar of in het voorjaar?

C. Mulder - Proefstation voor de Akkerbouw te Wageningen, en
ir. J. Prummel - Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

In de laatste jaren bestaat er opnieuw belangstelling voor het tijdstip van fosfaatbemesting op bouwland. Vanouds bestond veelal de gewoonte om fosfaat en kali reeds in de herfst op de stoppel te geven. De voordelen hiervan zijn zonder meer duidelijk. Een belangrijk voordeel is, dat de grond dan beter begaanbaar is. Een bemesting in het najaar kan ook aantrekkelijk zijn vanwege een betere arbeidsverdeling. De meststoffen zijn in de herfst bovendien veelal goedkoper, terwijl in vergelijking met een voorjaarsbemesting structuurbederf en mogelijke groeiremmingen door te hoge zoutconcentratie worden voorkomen. De meststof kan bij een te late toediening in het voorjaar bovendien onvoldoende tot werking komen als gevolg van droogte.

Met het toenemend gebruik van mengmeststoffen, waarmee tegelijk met de stikstof ook fosfaat en kali worden gegeven, is de bemesting steeds meer naar het voorjaar verschoven. De meststoffen worden daarbij meestal vlak voor het zaaien of poten van de gewassen toegediend, omdat men bij vroegtijdige toediening gevolgd door veel neerslag bevreesd is voor mogelijke verliezen aan stikstof door uitspoeling en denitrificatie. De kans op zoutschade neemt bij zo'n late bemesting echter toe. Het tijdstip van toediening wordt dan ook steeds belangrijker, vooral door de toenemende hoeveelheden kunstmest die aan bieten en in het bijzonder aan aardappelen worden gegeven. Met het gebruik van precisiezaaimachines en met name bij het zaaien op eindafstand worden daarentegen steeds hogere eisen gesteld aan de opkomst van de bieten. Hoge giften vlak voor het poten kunnen ook bij aardappelen groeiremmingen veroorzaken.

Om deze zoutschade te voorkomen, verdient het aanbeveling de bemesting enkele weken (3 à 4) vóór het zaaien of

grond. Eén vroege toediening in de herfst lijkt daarom niet altijd gunstig te zijn, vooral niet op kalkrijke gronden, waar het fosfaat in minder beschikbare vormen kan worden omgezet. Een late toediening op het zaaibed, waarbij de meststof door ineggen slechts tot ca. 4 cm wordt ingewerkt, lijkt evenmin gunstig. Toediening in de winter of vroeg in het voorjaar over de wintervoor en vervolgens inwerken is waarschijnlijk de aangewezen methode, omdat de tijd tussen toediening en opname dan zo kort mogelijk wordt gehouden en de meststof dieper (tot 6 à 8 cm) in de grond wordt gebracht.

Eerder onderzoek gaf hierover reeds aanwijzingen (Prummel, 1962). Het probleem werd later in verband met de eerder genoemde gewijzigde omstandigheden weer actueel geacht. Van 1971 tot en met 1974 zijn daarom op kalkrijke kleigronden weer nieuwe proeven uitgevoerd. Bij aardappelen en bieten, als meest op fosfaat reagerende gewassen, werd bij enkele opklimmende giften superfosfaat een verlijking gemaakt tussen de toediening in het najaar vóór het ploegen (in september of oktober, veelal op een grasgroenbemesting), in februari en in de tweede helft van maart of in de eerste helft van april over de wintervoor vóór de grondbewerking in het voorjaar.

De proeven zijn aangelegd op zeer lichte tot zware kalkhoudende zeeklei- en zavelgronden met 7 tot 60% afslibbare delen. Het kalkgehalte bedroeg 2% of meer, de pH-KCl was 6,8 of hoger (in één geval 0,2% CaCO₃ met pH-KCl 5,7). De fosfaattoestand was in de meeste gevallen laag (Pw-getal in 70% van de gevallen lager dan 20), zodat een reactie op de fosfaatbemesting kon worden verwacht. In totaal waren de opbrengstresultaten van 14 proeven beschikbaar met pootaardappelen (rooidatum juli), 15 proe-

C. MULDER en J. PRUMMEL, Fosfaatbemesting voor aardappelen en suikerbieten op klei- en zavelgrond in het najaar of in het voorjaar?

Bedrijfsontwikkeling 6 (1975) 737-739.

ERRATUM

blz. 738, linker kolom, tussen 3e en 4e regel na het kopje *b Ontwikkeling van het gewas* inlassen:

winter en in het voorjaar meestal beter dan bij bemesting in de

Fosfaatbemesting voor aardappelen en suikerbieten op klei- en zavelgrond in het najaar of in het voorjaar?

C. Mulder - Proefstation voor de Akkerbouw te Wageningen, en
ir. J. Prummel - Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

In de laatste jaren bestaat er opnieuw belangstelling voor het tijdstip van fosfaatbemesting op bouwland. vanouds bestond veelal de gewoonte om fosfaat en kali reeds in de herfst op de stoppel te geven. De voordelen hiervan zijn zonder meer duidelijk. Een belangrijk voordeel is, dat de grond dan beter begaanbaar is. Een bemesting in het najaar kan ook aantrekkelijk zijn vanwege een betere arbeidsverdeling. De meststoffen zijn in de herfst bovendien veelal goedkoper, terwijl in vergelijking met een voorjaarsbemesting structuurbederf en mogelijke groeiremmingen door te hoge zoutconcentratie worden voorkomen. De meststof kan bij een te late toediening in het voorjaar bovendien onvoldoende tot werking komen als gevolg van droogte.

Met het toenemend gebruik van mengmeststoffen, waarmee tegelijk met de stikstof ook fosfaat en kali worden gegeven, is de bemesting steeds meer naar het voorjaar verschoven. De meststoffen worden daarbij meestal vlak vóór het zaaien of poten van de gewassen toegediend, omdat men bij vroegtijdige toediening gevolgd door veel neerslag bevreesd is voor mogelijke verliezen aan stikstof door uitspoeling en denitrificatie. De kans op zoutschade neemt bij zo'n late bemesting echter toe. Het tijdstip van toediening wordt dan ook steeds belangrijker, vooral door de toenemende hoeveelheden kunstmest die aan bieten en in het bijzonder aan aardappelen worden gegeven. Met het gebruik van precisiezaaimachines en met name bij het zaaien op einafstand worden daarentegen steeds hogere eisen gesteld aan de opkomst van de bieten. Hoge giften vlak voor het poten kunnen ook bij aardappelen groeiremmingen veroorzaken.

Om deze zoutschade te voorkomen, verdient het aanbeveling de bemesting enkele weken (3 à 4) vóór het zaaien of poten uit te voeren. Uit ander onderzoek is wel gebleken, dat dit voor stikstof meestal zonder bezwaar kan gebeuren. Mogelijke verliezen kunnen gecompenseerd worden door een tijdige overbemesting. De kalibemesting kan afzonderlijk in de voorafgaande herfst worden gegeven. Bij gebruik van chloorhoudende kalimeststoffen krijgt het chloor dan gelegenheid om uit te spoelen. Enig verlies van kali op zeer lichte zavelgronden zal daarbij in natte winters op de koop toe moeten worden genomen.

Fosfaatonderzoek

De vraag doet zich nu voor wanneer het fosfaat moet worden toegediend om een optimale fosfaatvoorziening van het gewas te waarborgen. In verband met de geringe heveeglijkheid en de lage concentratie in de bodemoplossing is het gewenst het fosfaat dichtbij de wortels te brengen. Bovendien moet rekening worden gehouden met een achteruitgang in beschikbaarheid tijdens het verblijf in de

grond. Een vroege toediening in de herfst lijkt daarom niet altijd gunstig te zijn, vooral niet op kalkrijke gronden, waar het fosfaat in minder beschikbare vormen kan worden omgezet. Een late toediening op het zaaibed, waarbij de meststof door ineggen slechts tot ca. 4 cm wordt ingewerkt, lijkt evenmin gunstig. Toediening in de winter of vroeg in het voorjaar over de wintervoor en vervolgens inwerken is waarschijnlijk de aangewezen methode, omdat de tijd tussen toediening en opname dan zo kort mogelijk wordt gehouden en de meststof dieper (tot 6 à 8 cm) in de grond wordt gebracht.

Eerder onderzoek gaf hierover reeds aanwijzingen (Prummel, 1962). Het probleem werd later in verband met de eerder genoemde gewijzigde omstandigheden weer actueel geacht. Van 1971 tot en met 1974 zijn daarom op kalkrijke kleigronden weer nieuwe proeven uitgevoerd. Bij aardappelen en bieten, als meest op fosfaat reagerende gewassen, werd bij enkele opklimmende giften superfosfaat een verlijking gemaakt tussen de toediening in het najaar vóór het ploegen (in september of oktober, veelal op een grasgroenbemesting), in februari en in de tweede helft van maart of in de eerste helft van april over de wintervoor vóór de grondbewerking in het voorjaar.

De proeven zijn aangelegd op zeer lichte tot zware kalkhoudende zeeklei- en zavelgronden met 7 tot 60% afslibbare delen. Het kalkgehalte bedroeg 2% of meer, de pH-KCl was 6,8 of hoger (in één geval 0,2% CaCO₃ met pH-KCl 5,7). De fosfaattoestand was in de meeste gevallen laag (Pw-getal in 70% van de gevallen lager dan 20), zodat een reactie op de fosfaatbemesting kon worden verwacht. In totaal waren de opbrengstresultaten van 14 proeven beschikbaar met pootaardappelen (rooidatum juli), 15 proeven met consumptieaardappelen (rooidatum september) en 10 proeven met suikerbieten (rooidatum september en oktober). Een uitvoerig verslag met alle gegevens van de proeven is verschenen als Rapport nr. 26 van het Proefstation voor de Akkerbouw.

De proeven zijn uitgevoerd door de proefboerderijen De Kandelaar (Biddinghuizen), De Waag (Creil), Dr. H. J. Lovinkhoeve (Marknesse), Prof. dr. J. M. van Bemmelenhoeve (Wieringerwerf), Westmaas (Westmaas), Rusthoeve (Colijnsplaat) en door het Consultantschap voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw voor NW-Friesland te Leeuwarden.

Resultaten

a Pw-getal

De invloed van het tijdstip van toediening op de ligging van het fosfaat is nagegaan door tijdens het groeiseizoen

(meestal juni of juli) de bouwvoor (bij aardappelen de rug) laagsgewijze te bemonsteren en in de monsters het Pw-getal te bepalen.

Zoals verwacht mocht worden, is de meststof bij toediening in de herfst dieper ingewerkt dan bij bemesting in de winter en in het voorjaar. Bij onderploegen in de herfst ligt het meeste fosfaat dieper dan 10 cm, bij bemesting in de winter en in het voorjaar in de bovenste 5 à 10 cm (tabel 1). De geringe stijging van het Pw-getal bij bemesting in de herfst wijst op een achteruitgang in de beschikbaarheid van het fosfaat als gevolg van de menging met een groter bodemvolume en een geleidelijke omzetting in voor de plant minder beschikbare vormen. Dit blijkt ook uit een onderzoek in één van de proeven, waar het verloop van het Pw-getal in de bovenste 20 cm in de tijd is nagegaan (tabel 2).

Zoals wij verderop zullen zien, blijft de werking van het fosfaat voor het gewas bij toediening in de herfst dan ook meestal achter bij een bemesting in de winter of in het voorjaar.

b Ontwikkeling van het gewas

De aardappelen en de bieten reageerden in de meeste proeven gunstig op fosfaat. De gewassen ontwikkelden zich vooral in het begin van de groei bij bemesting in de herfst. Bij aardappelen was dit het geval in 14 van de 16 en bij suikerbieten in 5 van de 6 op fosfaat reagerende proeven. Later in het seizoen werden de verschillen kleiner of verdwenen ze. Een voorbeeld met zeer duidelijke verschillen ten gunste van de bemesting in de winter wordt gegeven in tabel 3 voor een proef met laag Pw-getal (9) bij suikerbieten in de Noordoostpolder (proef IB Lov 112 te Marknesse).

Er kan nog worden opgemerkt, dat de fosfaatreactie in de proeven met suikerbieten bij Pw-getal 12 en lager zeer sterk was. Bij hoger Pw-getal was er geen of slechts een zwakke invloed van de bemesting. Een uitzondering vormde een proef in de Noordoostpolder (Pw-getal 25), waar, in tegenstelling tot de overige proeven, geen grasgroenbemesting was ondergeploegd. Mogelijk heeft de

verhouw van een grasgroenbemester invloed gehad op de beschikbaarheid van het fosfaat, waardoor het gewas in de proef zonder groenbemesting wel en in de proeven met groenbemesting niet op fosfaat heeft gereageerd.

c Opbrengsten

Tegen de verwachting waren de opbrengstverschillen ten gunste van de bemesting in de winter of in het voorjaar zowel bij aardappelen als bij suikerbieten niet bijzonder groot. Desondanks was in 9 van de 14 gevallen bij pootaardappelen het verschil statistisch betrouwbaar. Slechts in één geval was de toediening in de herfst betrouwbaar beter. Hiervoor kon geen verklaring worden gegeven. Gemiddeld over alle proeven met pootaardappelen bedroeg de opbrengstvermeerdering bij bemesting in de winter of in het voorjaar ten opzichte van bemesting in de herfst ongeveer 900 kg knollen per ha, dit is bijna 3%. Bemesting in het voorjaar gaf gemiddeld iets betere resultaten dan bemesting in de winter, maar bij de hieronder te noemen proeven met consumptieaardappelen was het omgekeerde het geval. Aan deze verschillen willen wij dan ook niet te veel waarde hechten. Voor pootaardappelen verdient derhalve een bemesting in de winter of in het voorjaar de voorkeur. Dit geldt uiteraard ook voor vroeg te rooien consumptie-aardappelen.

Bij laat gerooide consumptie-aardappelen waren de resultaten minder duidelijk dan bij pootaardappelen. In 8 van de 15 proeven werden de beste resultaten verkregen met bemesting in de winter of het voorjaar. In 6 gevallen stond het verschil statistisch betrouwbaar vast. Slechts in één geval was de bemesting in de herfst betrouwbaar beter. Het verschil in opbrengst van de winter- en voorjaarsbemesting was van dezelfde orde van grootte als bij de pootaardappelen. Hoewel consumptie-aardappelen blijkbaar minder hoge eisen stellen aan het tijdstip van bemesting dan pootaardappelen, menen wij toch aan een bemesting in de winter of het voorjaar de voorkeur te moeten geven, ten einde risico's van lagere opbrengsten te voorkomen. Ondanks de soms sterke verschillen tijdens de groei van het gewas trad er bij suikerbieten in slechts twee gevallen

Tabel 1 Invloed van de fosfaatbemesting op het Pw-getal in juni of juli

Laag diepte in cm		Aardappelen (17 proeven), fosfaatbemesting				Suikerbieten (8 proeven), fosfaatbemesting			
aardappelen ¹	suikerbieten	geen	herfst	winter	voorjaar	geen	herfst	winter	voorjaar
0- 5 à 10	0- 5	21	22	41	45	19	22	60	56
5 à 10-10 à 20	5-10 à 15	18	24	34	34	12	21	25	26
10 à 20-20 à 30	10 à 15-20 à 25	19	27	24	24	12	27	18	15

¹ Bemonstering in de rug

Tabel 2 Verloop van het Pw-getal met fosfaatbemesting (laag 0-20 cm; gemiddelde van 3 jaar)

Tijd van toediening	Tijd van bemonstering								
	sept.	nov.	dec.	febr.	april	juni	aug.	okt.	
Herfst	9 ↓	18	15	19	23	22	17	11	
Winter		6	8 ↓	40	29	25	23	12	
Voorjaar		4	8	11 ↓	42	32	27	14	

De pijltjes geven het tijdstip van bemesting aan

een betrouwbare fosfaatreactie op. In deze gevallen was de bemesting in de winter of het voorjaar weer betrouwbaar beter dan de bemesting in de herfst. De opbrengstvermeerdering bedroeg in deze gevallen gemiddeld ongeveer 3 ton bieten en 500 kg suiker per ha, dit is bijna 5%. Als voorbeeld worden de resultaten vermeld van de eerder genoemde proef in Marknesse met laag Pw-getal (figuur 1). In de overige gevallen waren de verschillen ten gunste van de bemesting in de winter of in het voorjaar slechts gering.

Bij de beoordeling van deze resultaten moet ook waarde worden gehecht aan verschillen in ontwikkeling van het gewas die niet in de opbrengst tot uiting komen. Mogelijk was de spreiding tussen de herhalingen te groot om kleine opbrengstverschillen aan te tonen. Een minder goede beginontwikkeling bij bemesting in de herfst zou onder minder gunstige groeiomstandigheden later in het seizoen aanleiding kunnen geven tot opbrengstderving. Een bemesting in de winter of in het voorjaar geeft in dit opzicht meer zekerheid en zou uit dat oogpunt daarom ook voor dit gewas te prefereren zijn. Dit geldt in het bijzonder voor percelen met een vrij lage fosfaattoestand, die op kleigrond nogal eens voorkomen.

Samenvatting en conclusies

Met behulp van veldproeven is op kalkhoudende zeekleigronden en zavelgronden bij poot aardappelen, consumptie aardappelen en suikerbieten een onderzoek ingesteld naar de invloed van de tijd van toediening (herfst, winter en voorjaar) op de werking van de fosfaatbemesting.

Bemesting in de winter of in het voorjaar vóór de grondbewerking blijkt vooral in het begin van de groei een betere ontwikkeling van het gewas te geven, wat bij poot aardappelen en soms ook bij laat gerooide consumptie aardappelen en suikerbieten resulteert in iets hogere opbrengsten

Tabel 3 Invloed van de fosfaatbemesting op de ontwikkeling (standcijfers) van suikerbieten op 31 mei

Tijd van toediening	P ₂ O ₅ kg/ha			
	0	80	160	240
Vóór ploegen (6 sept.)	3,3	4,4	5,1	5,0
Over de wintervoor (26 jan.)		7,4	7,9	9,0
Vóór de voorjaarsbewerking (16 maart)		6,6	7,2	8,1

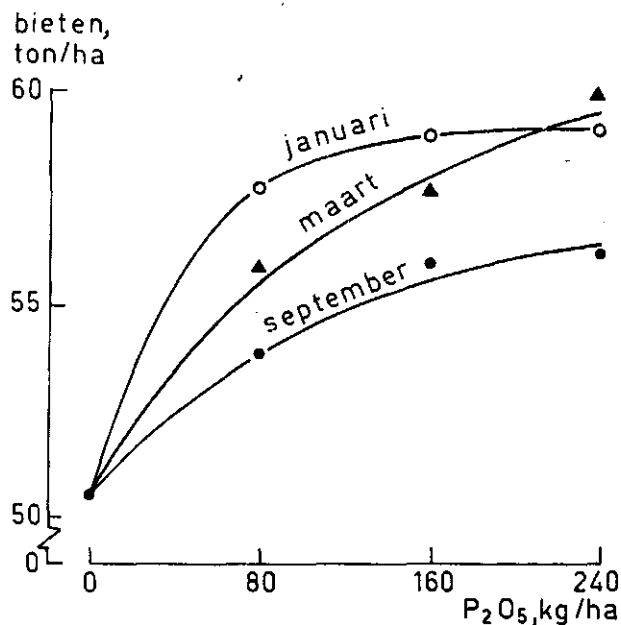


Fig. 1 Invloed van de fosfaatbemesting bij toediening in september (●), januari (o) en maart (▲) op de opbrengst van suikerbieten (proef IB Lov 112 te Marknesse met Pw-getal 9)

dan bij bemesting in het najaar. Toediening in de herfst geeft een achteruitgang in beschikbaarheid van het toegevoerde fosfaat als gevolg van de menging met een groter bodemvolume en een langdurig contact met de bodemdeeltjes. Met het oog op een betere werking van de meststof verdient een bemesting op de wintervoor in de winter of vroeg in het voorjaar daarom in het algemeen de voorkeur.

Door in het voorjaar gebruik te maken van een NP-mengmeststof met in water oplosbaar fosfaat kan de stikstof en het fosfaat in één werkgang worden toegediend, bij voorkeur vóór de grondbewerking in het voorjaar, om kiemschadiging door een te hoge zoutconcentratie te voorkomen en de meststof goed te kunnen inwerken. Dit geeft minder structuurbederf en is arbeidstechnisch ook aantrekkelijk.

Literatuur

Prummel, J. 1962. Najaars- en voorjaarsbemesting met fosfaat en kali op bouwland. Landbouwkundig tijdschrift 74: 252-260.