

OVERDRUK

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

50ste Jaargang No. 608.

Februari 1938.

511

BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAAI
GRONINGEN

SEPARAAT
No. 14292

621.854.402

De waarde van dicalciumfosfaat als meststof

door

F. VAN DER PAAUW.

Der Wert des Dikalziumphosphats als Phosphatdünger.

Zusammenfassung s. S. 13.

Voornamelijk als gevolg van de introductie van dicalciumfosfaat onder de naam Fertiphos zijn er in Nederland gedurende de laatste jaren nogal wat proeven met deze meststof genomen. Vooral een aantal, volgens het door O. de Vries (1,2) voorgestane serie-principe door het Rijkslandbouwproefstation opgezette fosfaatsoortenproefvelden heeft zeer verhelderend gewerkt. Hierdoor is een beter inzicht verkregen in de waarde van deze meststof aan de hand van in ons land verkregen resultaten. Nagegaan zal worden in hoeverre deze resultaten met de in het buitenland gedane waarnemingen in overeenstemming zijn.

I. RESULTATEN IN NEDERLAND.

A. Veldproeven op bouwland.

1. Zandgrond.

Op het proefveld Pr 280 te Midlaren is in 1936 en 1937 dicalciumfosfaat in 6 hoeveelheden met 4 andere fosfaten vergeleken; waaronder slakkenmeel en monocalciumfosfaat. In 1936 werden Triumfaardappelen, in 1937 werd rogge verbouwd. De grond, een voor 30 jaar ontgonnen zandgrond, die ca. 5% humus bevat, was zeer arm aan fosforzuur en reageerde sterk op de bemesting.

De P-bemesting is in 1936 eenige dagen voor het poten van de aardappelen gegeven. Ondanks deze late toediening toonde dicalciumfosfaat zich niet minder dan monocalciumfosfaat en slakkenmeel; in de grotere hoeveelheden was er zelfs eenige voorsprong (tabel 1). Van belang is de standbeoordeeling op 8 Juni (de aardappelen waren 26 Mei boven den grond). De objecten met monocalciumfosfaat en dicalciumfosfaat waren toen volkomen gelijk in stand, zulks in duidelijke tegenstelling met de slakkenmeel-objecten, die minder waren. Eerst in latere stadia is deze achterstand ingehaald. Dicalciumfosfaat werkte in deze proef dus even „vlug” als

*Kan hier geen gegevens zijn
ind. opz. 2*

monocalciumfosfaat en toonde zich beter opneembaar dan slakkenmeel.

TABEL I.

Werking van dicalciumfosfaat op zandgrond bij aardappelen, vergeleken met monocalciumfosfaat en slakkenmeel (Pr 280).

Kartoffelerträge und Standbeurteilung bei verschiedener Phosphatdüngung auf humösem Sandboden.

	P- mest	0	15	30	50	70	100	140 kg P ₂ O ₅
Knolopbrengst q/ha	dcf	} 175	172	175	181	212	220	256
	mcf		178	173	199	192	205	231
	slak		186	175	202	190	214	232
Standcijfers 8 Juni	dcf	} 4.2	4.0	5.3	6.0	6.0	6.5	8.3
	mcf		4.6	5.3	5.5	6.6	6.4	8.4
	slak		4.6	5.0	5.3	5.9	5.6	6.1

In het tweede proefjaar werden de meststoffen vóór het zaaien van de rogge gegeven. Belangrijke verschillen tusschen de mestsofsoorten traden niet op.

Op hetzelfde perceel, als waarop het bovengenoemde proefveld ligt, is op rogge een proef genomen met ongelijke tijd van aanwending van de fosfaatmest in verschillende vorm (Pr 374).

Monocalciumfosfaat, dicalciumfosfaat en slakkenmeel zijn toegevend in het najaar voor het zaaien, en in het voorjaar als overbemesting. Bij bemesting in het voorjaar bleek monocalciumfosfaat veel sneller tot werking te komen dan dicalciumfosfaat, terwijl het laat gegeven slakkenmeel geen invloed van belang meer uitoefende. Het in het najaar toegediende slakkenmeel en dicalciumfosfaat heeft wel gunstig op de opbrengst gewerkt, maar bleef toch achter bij monocalciumfosfaat. In tabel 2 zijn eenige resultaten vermeld.

TABEL 2.

Werking van dicalciumfosfaat bij vroege en bij late aanwending op rogge, vergeleken met monocalciumfosfaat en slakkenmeel.

Wirkung verschiedener Phosphate bei Verabreichung im Spätherbst und als Kopfdüngung im Frühjahr bei Roggen auf Sandboden (mcf = Mono-, dcf = Dikalziumphosphat, slak = Thomasschlackenmehl).

Object	korrel q/ha
mcf najaar	18.5
dcf "	17.3
slak "	15.7
mcf voorjaar	15.1
dcf "	10.9
slak "	9.2

De resultaten van beide proeven te Midlaren samenvattend, blijkt dus dicalciumfosfaat op een sterk fosforzuurarmen grond niet in alle opzichten gelijkwaardig met monocalciumfosfaat, wat vooral tot uiting komt bij een bemesting over het jonge graan. Bij toepassing in de herfst komt de mindere werking nog wel tot uiting, als de

bemesting voor de eerste maal werd toegepast, maar niet als dit voor de tweede maal gebeurde. Overigens blijkt wel, dat het dicalciumfosfaat betrekkelijk snel ter beschikking is gekomen. Ten opzichte van slakkenmeel verhield dicalciumfosfaat zich in ieder geval, wat snelheid van werking betreft, gunstig.

2. Heideontginningen op sandgrond.

Op behoorlijk bekalkte heideontginningen blijkt dicalciumfosfaat, evenals slakkenmeel, in het algemeen veel minder goed te voldoen dan superfosfaat. In het eerste jaar zijn de verschillen het grootst, hetgeen duidelijk blijkt (zie 3,4) uit de resultaten met aardappelen op de proefvelden Pr 91, 96 en 99, resp. te Willemsoord, Marum en Wijster (tabel 3). Ook in volgende jaren bleef de werking van dicalciumfosfaat iets bij die van superfosfaat achter. Dicalciumfosfaat is in deze proeven niet beter geweest dan slakkenmeel, dat bekend is om zijn minder goede werking op deze grondsoort, vermoedelijk een gevolg van te langzame verdeling door de grond.

96 en 99
bij de 99 ten
meel!

TABEL 3.

Zetmeelopbrengst (q/ha) in het eerste proefjaar (na bekalking) op heide-
sandgrond bij verschillende fosfaatbemesting.

*Wirkung verschiedener Phosphate auf den Stärkeertrag bei Kartoffeln auf
urbar gemachtem Heidesandboden im ersten Versuchsjahr nach Bekalkung.*

Proefveld	dcf	super	slak
Pr 91	11.1	20.6	16.8
96	45.6	49.5	37.9
99	23.1	23.4	15.0

In 1936 zijn op de in 6 jaren met totaal 488 kg P_2O_5 bemeste grond van Pr 99, welke toen nog zeer P-behoefstig was, zeer groote hoeveelheden P-mest gegeven, n.l. 0, 200, 400, 600, 800 en 1000 kg P_2O_5 /ha. In dit jaar bleek dicalciumfosfaat in deze hoeveelheden bij rogge minder goed te werken dan superfosfaat. Op nawerking in 1937 bij aardappelen waren beide meststoffen echter weer even goed, terwijl daarentegen slakkenmeel ook toen nog sterk achterbleef.

In tegenstelling met de op deze heidegronden verkregen resultaten bleek dicalciumfosfaat op de proefvelden van het Rijkslandbouwraproefstation in de Proeftuin te Hooghalen, een zeer P-behoefstige, humusarme heidegrond, vrijwel gelijkwaardig aan monocalciumfosfaat (5). De opbrengsten aan aardappelknollen waren eenige jaren geheel gelijk; slechts het P_2O_5 -gehalte van de knol was een enkele keer lager, waaruit de wat moeilijker opname blijkt.

Uit de op heideontginningen verkregen resultaten valt dus te concluderen, dat dicalciumfosfaat wat snelheid van werking betreft niet steeds met monocalciumfosfaat kan wedijveren. Gelijik uit de nawerking blijkt, komt het als dicalciumfosfaat gegeven fosforzuur op den duur wel geheel aan de grond ten goede, doch dit proces kan eenige tijd vorderen, zoodat er een achterstand kan zijn ten opzichte van een fosfaat, dat oogenblikkelijk ter beschikking staat. De „snelheid” van werking is misschien iets grooter dan van slakkenmeel, maar groot is het verschil in dit geval niet.

3. Dalgrond.

Proeven, eertijds door het Rijkslandbouwproefstation met tricalciumfosfaat genomen (4), hebben aangetoond, dat dit laatste op dalgrond een behoorlijk werkende fosfaatmeststof is. Het is eveneens bekend, dat ruwe algiersfosfaten in de Veenkoloniën veelvuldig met succes worden toegepast (4). Hoewel direct vergelijkende proeven met dicalciumfosfaat, op één uitzondering na, niet zijn genomen, mag het vermoeden uitgesproken worden, dat dicalciumfosfaat op deze grondsoort als meststof zal voldoen.

Het proefveld ZGr 45 op de Proefboerderij te Borgercompagnie is het eenige, dat een vergelijking inhoudt tusschen dicalciumfosfaat, superfosfaat, slakkenmeel en algiersfosfaat. De verslaggever van deze proef blijkt in de Verslagen van de Proefboerderij te Borgercompagnie en te Emmerscompascuum (6) van oordeel, dat dicalciumfosfaat minder goed voldoet. Met zijn conclusie kunnen wij ons in zooverre niet vereenigen, als onzes inziens in aanmerking genomen dient te worden, dat één der veldjes van het in drievoud aangelegde object met dicalciumfosfaat (een hoekveldje met belangrijk hooger humusgehalte dan de rest van het proefveld) alle jaren een belangrijke opbrengstdepressie vertoonde. Bij uitschakeling van dit veldje blijkt dicalciumfosfaat niet zoo sterk voor de andere fosfaten onder te doen (zie tabel 4).

TABEL 4.

De werking van dicalciumfosfaat op Veenkoloniale grond (ZGr 45) in vergelijking met die van andere fosfaten.

Wirkung verschiedener Phosphate auf altem moorkoloniale Boden bei Kartoffeln (1934 und 1936) und Weizen (1935) (alg = Rohphosphat). Parz. 5a zeigte immer eine geringere Bodenfruchtbarkeit; nach Ausschaltung dieser Parzelle sind die Ergebnisse mit Dikalziumphosphat mehr im Einklang mit den übrigen.

Meststof	aardappelen 1934		tarwe 1935		aardappelen 1936	
	gem.	dcf zonder veldje 5a	gem.	dcf zonder veldje 5a	gem.	dcf zonder veldje 5a
dcf	403	408	30.4	32.3	344	353
alg.	418		31.9		353	
slak	414		33.8		369	
super	419		33.1		360	
geen P	406		31.3		322	

4. Kleigrond.

Overeenkomstige proeven als op zandgrond (Pr 280 en 374) zijn op zware kleigrond, oude Dollardklei, welke nog 0,4% CaCO₃ bevat, met een pH 7,9, uitgevoerd (Pr 298 en 373). In plaats van met slakkenmeel werd hier met superfosfaat vergeleken. In het eerste jaar werd haver, in het tweede wintergerst verbouwd. De verschillen in stand tusschen de met verschillende hoeveelheden fosforzuur bemeste veldjes waren beide malen zeer groot, doch eenig verschil tusschen dicalciumfosfaat en de overige fosfaten was afwezig. De onder fosforzuurgebrek lijdende haver haalde later in, zoodat er geen groote opbrengstverschillen waren. Bij de gerst gebeurde het-

zelfde, maar bleef toch een zekere achterstand op de onvoldoende bemeste veldjes. De opbrengsten met dicalciumfosfaat waren gelijk aan die met de andere fosfaten.

Het fosforzuurgehalte van het haverstroo was eveneens hetzelfde als bij bemesting met goed oplosbare fosfaten.

De tijd-van-aanwendingproef Pr 374 gaf geen enkel verschil, ook niet in stand, tusschen dicalciumfosfaat en de overige fosfaten, zelfs niet bij overbemesting in het voorjaar. Wel was in dat geval de opbrengst lager dan bij bemesting in het najaar, maar dit gold voor de bemesting met in water oplosbare fosfaten evenzeer als voor bemesting met dicalciumfosfaat.

Op middelware, zeer kalkrijke kleigronden te Herkingen (ZHE 21) en te Sommelsdijk (ZHE 22), welke resp. 6 en 8,8 % CaCO_3 bevatten, is een vergelijking gemaakt tusschen dicalciumfosfaat, superfosfaat en slakkenmeel in twee hoeveelheden (70 en 140 kg/ha) op aardappelen (7). Op het eerstgenoemde proefveld, waar de werking van de P-mest aanzienlijk was (meeropbrengst 28 %), waren dicalciumfosfaat en superfosfaat volkomen aan elkaar gelijk, terwijl slakkenmeel belangrijk minder goed voldeed. Op het andere proefveld, waar de fosforzuurbemesting geringere uitwerking had (meeropbrengst 8 %), werkte de kleinste gift superfosfaat beter dan dicalciumfosfaat, maar waren de groote giften in werking gelijk. Hoewel superfosfaat mogelijk iets beter effect had, is het verschil tusschen beide meststoffen van weinig belang. Daarentegen werkte slakkenmeel zeer weinig.

De proeven op kleigrond geven dus geen aanleiding, om op dit grondtype een minder goede werking van dicalciumfosfaat ten opzichte van superfosfaat te veronderstellen. Dicalciumfosfaat voldeed in deze enkele gevallen beter dan slakkenmeel.

Verskillende andere proeven zijn op bouwland genomen, doch de verkregen resultaten laten nauwelijks een conclusie toe, of zijn niet voldoende betrouwbaar. Wij laten de bespreking achterwege.

B. Veldproeven op grasland.

1. Zandgrond.

Op zeer verwaarloosd grasland te Hooghalen is een proef genomen met verschillende hoeveelheden fosfaatmeststof in ongelijke vorm, die vrij laat, n.l. in 1936 op 20 Maart, in 1937 op 25 Maart, zijn toegediend. In 1936 en 1937 bracht P-bemesting een flinke verhooging van de opbrengst, maar het merkwaardige was, dat reeds de kleine gift van 25 kg P_2O_5 /ha de optimale opbrengst gaf. Hierbij was de werking van dicalciumfosfaat en slakkenmeel aan die van monocalciumfosfaat en ammoniumfosfaten gelijk. Het gehalte van het hooi aan fosforzuur steeg echter aanmerkelijk bij toenemende bemesting. Dicalciumfosfaat gaf volkomen gelijke gehalten in het hooi als de in water oplosbare fosfaten. Het slakkenmeel was evenwel bij deze late toediening veel minder goed opgenomen. Bij de hoogste gift werd bijvoorbeeld gevonden: P_2O_5 -gehalte van het hooi met oplosbare fosfaten gemiddeld 0,78 %, met dicalciumfosfaat 0,78 %, met slakkenmeel 0,58 %. Zonder P-bemesting was het gehalte slechts 0,37 %.

Twee proefvelden in Gaasterland gaven in 3 jaren weinig duidelijke verschillen (8). Eenige fosforzuurwerking komt voor op het proefveld WF 108 te Oudemirdum, waar dicalciumfosfaat misschien iets minder goed werkte dan superfosfaat en slakkenmeel.

Een proefveld te Oostermeer (OF 57) gaf evenmin zekere resultaten (9).

2. Kleigrond.

Belangrijke gegevens leverden de proefvelden Pr 281 (in 1936) en Pr 384 (in 1937), beide op eenzelfde perceel te Dorkwerd (Gron.) gelegen. De grond is zware, ontkalkte klei. De graszode heeft een goede botanische samenstelling, maar de P-bemesting was verwaarloosd.

Dicalciumfosfaat, superfosfaat en slakkenmeel werden hier o.a. vergeleken. Beide proefjaren gaf de P-bemesting een duidelijk effect. Deze werd in 1936 op 16 Maart gegeven, in 1937 op 19 Maart; beide malen dus wel wat laat voor niet in water oplosbare meststoffen, zooals dicalciumfosfaat en slakkenmeel. In figuur 1 zijn de uitkomsten van de proeven in beide jaren grafisch weergegeven.

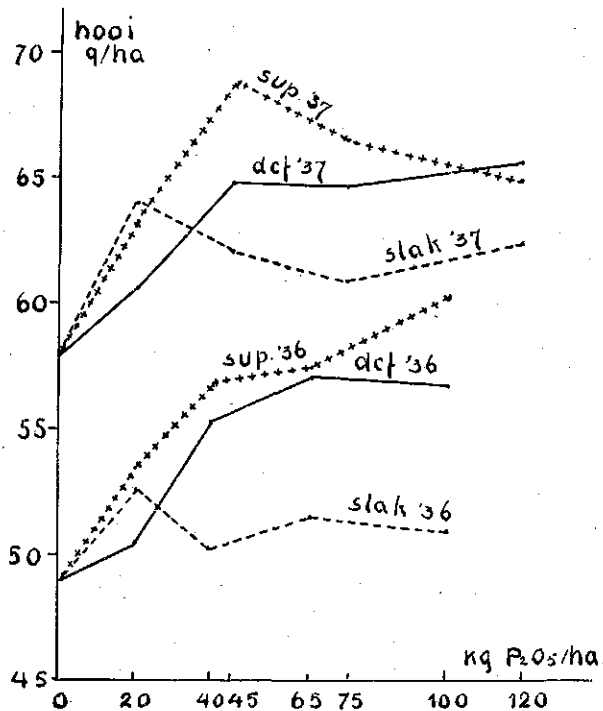


Fig. 1. De werking van dicalciumfosfaat in vergelijking met die van superfosfaat en slakkenmeel bij late toediening op kleigrasland in 1936 en 1937.

Wiesendüngungsversuche mit Dikalziumphosphat (dcf), Superphosphat (sup) und Thomasschlackenmehl (slak) auf Tonboden.

In beide jaren blijkt de werking van superfosfaat de werking van dicalciumfosfaat te overtreffen. Het verschil is vooral bij de zwakke bemesting opvallend. Dicalciumfosfaat werkte evenwel veel

beter dan slakkenmeel; het is echter merkwaardig; dat een kleine hoeveelheid slakkenmeel beter heeft gewerkt dan een gelijkwaardige hoeveelheid dicalciumfosfaat. Dit verschijnsel deed zich beide jaren voor. In 1937 schijnt te zware bemesting met superfosfaat geschaad te hebben, wat dicalciumfosfaat niet heeft gedaan, zoodat dicalciumfosfaat in de grootste hoeveelheid zelfs beter resultaat gaf dan superfosfaat.

Het fosforzuurgehalte van het hooi was in 1936 door bemesting met dicalciumfosfaat evenveel verhoogd als door bemesting met superfosfaat; slakkenmeel gaf een iets lager gehalte.

Beide proeven hebben geleerd, dat zelfs vrij laat gegeven dicalciumfosfaat op deze grond nog vrij „snel” gewerkt heeft, al is er eenige achterstand ten opzichte van superfosfaat en andere goed oplosbare fosfaten. Schadelijk werkt een hooge dicalciumfosfaatgift niet.

Dicalciumfosfaat begunstigde de klavergroei in het nagras meer dan superfosfaat, en misschien ook iets meer dan slakkenmeel (10). In dit opzicht werkte dicalciumfosfaat dus gunstig op de botanische samenstelling.

Een zevental proeven op kleigrond met hooge zuurgraad (pH 5—6) is genomen in de Alblasserwaard (7); drie van deze proeven zijn in het tweede jaar voortgezet. Vergeleken werden dicalciumfosfaat, superfosfaat en slakkenmeel in een hoeveelheid van 80 kg P_2O_5 /ha.

In tabel 5 zijn de gevallen opgenomen, waar de werking van de fosforzuurbemesting van beteekenis was.

TABEL 5.

De werking van dicalciumfosfaat op kleigrasland in de Alblasserwaard in vergelijking met superfosfaat en slakkenmeel.

Wirkung verschiedener Phosphate auf Wiese auf Tonböden im ersten und zweiten Versuchsjahr.

Proefjaar	Proefveld	dcf	super	slak	geen P
1e	ZHO 13 Giessendam	81	77.5	70.5	57
1e	ZHO 14 Goudriaan	63.7	61.3	56	42.7
1e	ZHO 15 Schelluinen	85	87	81.5	68.5
1e	ZHO 42 Noordeloos	70.4	77.1	73.8	67.9
2e	ZHO 13	67	66	65	39.5
2e	ZHO 14	78.3	82.3	74	42
2e	ZHO 15	71.5	72.5	70	46

In het eerste jaar is dicalciumfosfaat vrijwel gelijkwaardig aan superfosfaat, en geeft het beter effect dan slakkenmeel. In het tweede bemestingsjaar zijn de onderlinge verschillen veel kleiner.

Bij de beoordeling van deze cijfers doen we goed de te Dorkwerd verkregen resultaten in herinnering te roepen. Daar was bij hooge fosforzuurgift evenmin een belangrijk verschil tusschen super-

fosfaat en dicalciumfosfaat aanwezig, hoewel het resultaat van de lagere giften geen twijfel liet, dat dicalciumfosfaat minder goed opgenomen werd dan superfosfaat. Over dit punt geven deze proeven geen uitkomst, omdat slechts één gift is toegepast.

3. *Laagveen.*

Het proefveld Pr 285 te Peize geeft een tweejarige vergelijking van dicalciumfosfaat met monocalciumfosfaat en slakkenmeel in 4 hoeveelheden op een goede laagveengrond, die licht fosforzuurgebrek heeft. De P-meststoffen zijn weer laat gegeven, n.l. beide jaren op 17 Maart.

De vermeerdering van de hooiopbrengst (eerste snede) was beide jaren gering. Reeds de kleine gift van 20 kg P_2O_5 gaf de optimale opbrengst, dicalciumfosfaat en monocalciumfosfaat waren praktisch gelijk, slakkenmeel was zeer weinig minder. In de tweede snede kwamen de verschillen tusschen de fosforzuurhoeveelheden duidelijk tot uiting, doch er bleek geen verschil tusschen de meststofsoorten. Het tweede jaar is er geen tweede snede gemaaid. Het gehalte van het hooi wees aan, dat monocalciumfosfaat en dicalciumfosfaat in alle hoeveelheden gelijk opneembaar waren, terwijl slakkenmeel in de eerste snede achterbleef. In de tweede snede, dus langere tijd na aanwending, was ook het gehalte bij slakkenmeelbemesting gelijk.

Het proefveld WO 47 op een zeer fosforzuurarm blauwgrasland in het Staphorsterveld (II) bevat een vergelijking tusschen dicalciumfosfaat, superfosfaat, slakkenmeel en algiersfosfaat op ongescheurd, en op gescheurd, nieuw ingezaaid land. Gegeven wordt 100 kg P_2O_5 /ha, het eerste jaar op 1 Maart. Op het ongescheurde deel had superfosfaat in het eerste jaar op de eerste snede een iets betere werking dan dicalciumfosfaat; slakkenmeel en vooral algiersfosfaat bleven hierbij ver achter. Ook de fosforzuurgehaltes toonen aan, dat dicalciumfosfaat in vergelijking met superfosfaat en slakkenmeel goed opneembaar was. Er werd gevonden resp. 0,65, 0,63 en 0,35 %; zonder P 0,27 %. In de tweede snede was de opbrengst met superfosfaat en dicalciumfosfaat gelijk, slakkenmeel gaf een geringe en algiersfosfaat een groote achterstand. De proef demonstreert duidelijk de goede opneembaarheid van dicalciumfosfaat op deze grond, die zeer weinig onder doet voor die van superfosfaat.

Op het gescheurde deel gaf dicalciumfosfaat zelfs terstond beter resultaat dan superfosfaat, vooral in de tweede snede, maar was het fosforzuurgehalte van het hooi iets lager dan bij superfosfaat.

In het tweede proefjaar gaf dicalciumfosfaat op beide deelen de beste resultaten.

Het blijkt dus, dat dicalciumfosfaat op laagveengrond niet minder goed voldoet dan superfosfaat, en hier, zelfs bij vrij late toediening, een „snelle” werking heeft.

B. *Potproeven.*

Door *O. de Vries* en *F. van der Paauw* (12) zijn potproeven gedaan over de verspreiding van het fosfaat in de grond, wanneer dit in verschillende vorm werd toegediend. Vergeleken zijn in water oplosbare fosfaten (monocalciumfosfaat en ammoniumfosfaten) en onoplosbare fosfaten (dicalciumfosfaat, dimagnesiumfosfaat en magnesiumammoniumfosfaat) op een achttal grondsoorten. Deze

grondsoorten waren een oude en een nieuwe dalgrond, een eschgrond, een voor eenige jaren ontgonnen heidegrond, een nog niet in cultuur gebrachte heidegrond, een laagveengrond, een zavelgrond en een kleigrond.

In alle proeven bleek het als dicalciumfosfaat in de grond gebrachte fosfaat zich belangrijk minder te verspreiden dan de overige fosfaten. Ook het P-getal van de met dicalciumfosfaat bemeste grond was nog lange tijd na de toediening van het fosfaat lager dan bij P-bemesting in andere vorm.

Het fosfaat, naar een hoeveelheid van 300 kg P_2O_5 /ha gegeven, is bij de bemesting grondig door een ongeveer 5 cm dikke bovenlaag verdeeld. De potten zijn vervolgens buiten opgesteld en aan de inwerking van het weer overgelaten. Door grondmonsters van verschillende lagen te nemen is na verloop van tijd de verdeling van het fosfaat in de niet met P bemeste ondergrond nagegaan. Na 4½ maand werd gevonden, dat de in tabel 6 vermelde percentages van het aan de bovenlaag toegevoegde fosfaat uit die laag verdwenen waren (tabel 6).

TABEL 6.

Vergelijking tusschen het na 4½ maand uit de bemeste bovenlaag verdwenen fosfaat (in procenten) bij bemesting met dicalciumfosfaat en met in water oplosbare fosfaten.

Wanderung der Phosphorsäure aus einer gedüngten oberen Schicht (0—4.5 cm) in Prozenten der als Dikalziumphosphat und in wasserlöslicher Form verabreichten Phosphorsäure, bei 8 Bodenarten, in Topfversuchen; 4½ Monaten nach Anfang des Versuchs.

Grondsoort	Bem. met dcf	Bem. met goed oplosbare fosfaten (gem.)
Oude dalgrond	7	25
Nieuwe dalgrond	27	90
Eschgrond	13	49
Heideontginning	13	63
Heidegrond	13	41
Laagveen	2	3
Zavel	0	15
Klei	5	13

Uit het tegenover elkaar stellen van de met dicalciumfosfaat en met goed oplosbare fosfaten verkregen cijfers blijkt duidelijk, dat dicalciumfosfaat zich minder sterk met het bewegende bodemvocht heeft verplaatst.

Het feit, dat dicalciumfosfaat blijkbaar minder goed in het bodemvocht oplosbaar was, werd bevestigd door het gedrag van het gewas, dat op een gedeelte van de potten werd verbouwd. In sommige gevallen waren de opbrengsten met dicalciumfosfaatbemesting lager dan met P-bemesting in beter oplosbare vorm, en waren de fosforzuurgehaltes van de droge stof lager. Duidelijk wordt dit gedemonstreerd, als we de fosfaatopname door groen geoogste rogge na bemesting met monocalciumfosfaat op 100 stellen en hiermee de fosfaatopname na bemesting met dicalciumfosfaat vergelijken. Voor de 8 grondsoorten, in de in tabel 6 genoemde volgorde, werd gevonden resp. 92, 96, 91, 91, 90, 72, 59, 77. Proeven met haver bevestigden deze uitkomsten.

C. Invloed van dicalciumfosfaat-bemesting op de pH van de grond.

De invloed op de pH is niet groot; dicalciumfosfaat oefent niet, zoals slakkenmeel, een duidelijk pH-verhoogende invloed uit. Niettemin heeft dicalciumfosfaat een geringe neiging de pH van de grond te verhoogen.

Een verschil in dit opzicht tusschen monocalciumfosfaat en dicalciumfosfaat is in veldproeven niet gemakkelijk aan te toonen. Slechts op de zeer humusarme, weinig gebufferde zandgrond in de Proeftuin te Hooghalen (5), waar ongebruikelijk zware bemestingen gegeven zijn, is een verschil in pH-verandering wel vast te stellen. Ook in de bovengenoemde potproef traden bij de daar toegepaste zware bemesting verschillen op, waarbij dicalciumfosfaat een iets hogere pH gaf.

Samenvatting van de in Nederland verkregen resultaten.

De proeven, die in Nederland met dicalciumfosfaat genomen zijn, doen dit fosfaat kennen als een zeer bruikbare fosfaatmeststof. Het fosfaat komt gemakkelijker beschikbaar dan het fosfaat in tegelijkertijd, dus meestal laat, gegeven slakkenmeel. Daarmee is natuurlijk niet gezegd, dat tijdig aangewend slakkenmeel in de praktijk minder goed zou voldoen.

De beschikbaarheid is zeer verschillend naar de grondsoort: op sommige grondsoorten is er geen, of bijna geen verschil met superfosfaat, zoodat het bij late aanwending op grasland volledig tot werking kan komen, en bij graangewassen zelfs voor overbemesting zou kunnen dienst doen.

In andere gevallen is er echter een duidelijk verschil, en vooral op de nog zeer fosforzuurarme ontginningen kan dicalciumfosfaat soms veel minder goed werken dan superfosfaat. Dit verschil kan zelfs vrij lange tijd na aanwending blijven bestaan. Toch zal van de iets geringere beschikbaarheid in den regel slechts nadeel verwacht kunnen worden, als het dicalciumfosfaat laat gegeven is, en wanneer het gewas in korte tijd veel moet opnemen. Op gronden, die reeds uit zichzelf goed voorzien zijn met fosforzuur, en waar de bemesting het karakter van een aanvulling van de bodemvoorraad heeft, zal dit bezwaar minder gelden.

PROEVEN MET DICALCIUMFOSFAAT IN HET BUITENLAND.

Reeds een zestigtal jaren geleden hebben enkele onderzoekers (*Joulié, Völker, Dünkelberg*) er op gewezen, dat dicalciumfosfaat een bruikbare meststof is. De groote belangstelling dateert van later tijd.

Proeven in Duitschland.

Van belang zijn de onderzoekingen van *Niklas, Strobel* en *Scharrer* (13, 14) en *Niklas, Schropp* en *Scharrer* (15) in Beieren. In een aantal veldproeven werd dicalciumfosfaat met superfosfaat, slakkenmeel en Rhenaniafosfaat in twee hoeveelheden over een aantal jaren vergeleken. De eindconclusie waartoe zij komen is, dat dicalciumfosfaat minder voldoet dan superfosfaat en Rhenaniafosfaat, doch beter dan slakkenmeel. Van belang is, dat de werking van dicalciumfosfaat reeds in vroege stadia van de groei zichtbaar was, evenals van superfosfaat en Rhenaniafosfaat, terwijl slakken-

meel daarentegen later tot werking kwam, en eerst in latere groei-stadia inhaalde. Deze resultaten stemmen dus met de Hollandsche ervaringen overeen.

Op de resultaten van deze zorgvuldige veldproeven; die op zeer fosforzuurarme grond zijn uitgevoerd, en die daardoor van belang zijn voor de beoordeeling van de fosfaten, willen wij nog nader ingaan.

1. *Nieuw ontgonnen steengruisgrond.*

In het eerste jaar bleef dicalciumfosfaat bij superfosfaat in de kleinste hoeveelheid achter. Met een gift van 30 kg P_2O_5 /ha als superfosfaat werd een opbrengst bereikt, die met dicalciumfosfaat eerst bij 60 kg/ha bereikt werd.

Ook in het tweede en derde jaar was de werking van dicalciumfosfaat iets geringer dan van superfosfaat, vooral in de kleine hoeveelheid; eerst in het vierde jaar was er geen verschil. De uitkomsten waren beter dan met slakkenmeel. Het resultaat toont overeenstemming met de op Nederlandsche ontginningen verkregen resultaten.

2. *Sterk alkalisch laagveen.*

Op dit proefveld toonde dicalciumfosfaat zich practisch niet minder dan Rhenaniafosfaat en soms beter dan superfosfaat en slakkenmeel.

3. *Leemgrond.*

In het eerste proefjaar voldeed dicalciumfosfaat beter dan in de beide volgende, toen het tezamen met slakkenmeel minder voldeed dan superfosfaat en Rhenaniafosfaat.

4. *Arme, zwakzure leemgrond.*

In de drie eerste jaren deed dicalciumfosfaat voor superfosfaat bijna niet onder; in het vierde jaar bleef het met wintertarwe echter bij superfosfaat achter, hoewel het veel beter voldeed dan slakkenmeel.

5. *Op een zwakzure laagveengrond (15) is de vergelijking vele jaren voortgezet. In 10 jaren met verschillende gewassen bleef dicalciumfosfaat gemiddeld 3,5 % bij superfosfaat en 7 % bij Rhenaniafosfaat achter. Over de eerste 3 cultuurjaren was deze achterstand nog iets grooter. Slakkenmeel had deze 3 jaren een nog grootere achterstand, maar in latere jaren, toen de grond beter voorzien raakte, waren de uitkomsten met slakkenmeel aanmerkelijk beter (in 7 jaren gemiddeld 5,5 % beter dan met dicalciumfosfaat). Uit deze proef blijkt weliswaar, dat dicalciumfosfaat vrij behoorlijk voldoet, maar dat het in de eerste jaren toch niet voldoende tot werking komt.*

Blanck en Schorstein (16) toonden aan, dat dicalciumfosfaat in potproeven in groote en kleine hoeveelheden goed opneembaar is.

Proeven in Zwitserland.

Truninger (17) deed op natuurweiden proeven met dicalciumfosfaat, in vergelijking met superfosfaat en slakkenmeel (50 kg/ha). Terwijl een proef onzeker was door ongelijkmatigheid, werkte dicalciumfosfaat op een ander proefveld met zwakke fosforzuurbehoefte gunstig. Belangrijker is een proef op meer behoeftige grond (Chatillon-Préles). In het eerste bemestingsjaar werkte dicalciumfosfaat en vooral slakkenmeel minder goed dan superfosfaat (geen P 44,

superfosfaat 62, dicalciumfosfaat 59, slakkenmeel 55). In latere jaren kwam superfosfaat daarentegen achteraan. Duidelijk blijkt, dat dicalciumfosfaat in het eerste jaar niet het volle effect heeft kunnen geven. In latere jaren overtreft het evenwel superfosfaat.

In eerder uitgevoerde potproeven op zure zandige leemgrond en een alkalische mergelgrond bewees Ritter (18), met haver en klaver, dat dicalciumfosfaat zeer weinig bij superfosfaat achterstaat, maar belangrijk gunstiger is dan slakkenmeel.

Proeven in Frankrijk.

Burgevin en Guyon (19) voerden proeven uit (het is uit de korte mededeeling niet op te maken of het veld- of potproeven betreft) op een kalkhoudende en een zure grond met haver en gerst. Zij komen tot de conclusie dat dicalciumfosfaat op beide grondtypen volkomen gelijkwaardig is aan monocalciumfosfaat.

Proeven in Polen.

Naar het oordeel van Kurylowicz en Kwinichidze (20) hangt de werkzaamheid van dicalciumfosfaat in hooge mate af van de geaardheid van de grond en van de plant. Dit laatste is een uitbreiding van het gezichtspunt van Prjanischnikow, die vroeger reeds had aangetoond, dat ruwe fosfaten door sommige gewassen wel, en door andere niet kunnen worden opgenomen.

Volgens de Poolse onderzoekers zou dicalciumfosfaat op zure grond beter werken dan monocalciumfosfaat. Dit zal vermoedelijk geen zuiver fosfaateffect, maar een neveneffect (kalkeffect) zijn.

Op alkalische grond kan dicalciumfosfaat slechts toegepast worden bij bepaalde gewassen, zooals gierst; haver geeft aan superfosfaat de voorkeur. Op klei zou haver vooral het dicalciumfosfaat prefereren, terwijl gierst op superfosfaat aangewezen zou zijn. In tegenstelling tot haver zou gierst zeer gevoelig voor de vorm van de meststof zijn.

Proeven in Amerika.

In potproeven met gekalkte en niet gekalkte „Rhode-Island”-grond bleek dicalciumfosfaat bij verschillende gewassen minder goed te voldoen dan monocalciumfosfaat (21).

Samenvatting van de in het buitenland verkregen resultaten.

De in het buitenland met dicalciumfosfaat gedane bemestingsproeven leiden in groote trekken tot overeenkomstige resultaten als in Nederland. Dicalciumfosfaat is een zeer goede fosfaatmeststof, die evenwel, ondanks een vaak opmerkelijk „snelle” werking, soms niet het effect heeft, dat in water oplosbare fosfaten kunnen hebben. Het tot werking komen vordert, verschillend naar de grondsoort, eenige tijd, en kan soms blijkbaar langer duren dan wenschelijk is.

Het is niet onmogelijk, dat het gewas op de snelheid van dit proces invloed uitoefent, en verschillende gewassen daarom ongelijk op een bemesting met dicalciumfosfaat reageeren.

Op een behoorlijk met fosfaat voorziene grond, waar de fosforzuurbemesting meer het karakter van een aanvulling heeft, zal het bezwaar van wat langzame werking waarschijnlijk minder gelden.

Evenals in de Nederlandsche proeven gaf dicalciumfosfaat bij gelijktijdige aanwending meermalen een voorsprong op slakkenmeel. Daarbij is echter te bedenken, dat slakkenmeel bijbestanddeelen bezit, die dicalciumfosfaat mist en die menigmaal van beteekenis

zullen zijn. Op zeer kalkarme grond voldoet dicalciumfosfaat, dank zij het wat hoogere kalkgehalte, beter dan superfosfaat of monocalciumfosfaat.

AANGEHAALDE LITERATUUR.

1. *Vries, O. de*: Zeitschr. f. Pflern., D. u. B. 43, 83 (1936).
2. *Vries, O. de*: Bodenk. u. Pflern. 4, 291 (1937).
3. Rijkslandbouwproefstation te Groningen: Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen. 39A, 103 (1933).
4. *Paauw, F. van der*: Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 41A, 265 (1935).
5. *Vries, O. de* en *Hetterschij, C. W. G.*: Der Phosphorsäure-Haushalt im Heidesandboden. Sonderdruck Rijkslandbouwproefstation, Groningen; Berlin 1936.
6. Verslag Proefboerderijen te Borgercompagnie en Emmercompa-cuum (1934—1936).
7. Verslag der Rijkslandbouwproefvelden in Zuid-Holland ten Zuiden van Lek, Nieuwe Maas en Waterweg (1936).
8. Verslag over Rijkslandbouwproefvelden in het Ambtsgebied van den Rijkslandbouwconsulent te Leeuwarden (1934—1936).
9. Verslag over de jaren 1933, 1934 en 1936 van de Rijkslandbouwproefvelden in het Ambtsgebied van den Rijkslandbouwconsulent te Drachten.
10. *Paauw, F. van der*: Korte Mededeeling Rijkslandbouwproefstation Groningen, No. 66, Augustus 1937.
11. Kort Verslag over de proefvelden in Overijssel (1935, 1936).
12. *Vries, O. de* en *Paauw, F. van der*: Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 43A, 677 (1937).
13. *Niklas, H.*; *Strobel, A.* en *Scharrer, K.*: Landw. Jahrb. 59, 641 (1924).
14. *Niklas, H.*; *Strobel, A.* en *Scharrer, K.*: Landw. Jahrb. 63, 605 (1926).
15. *Niklas, H.*; *Schropp, W.* en *Scharrer, K.*: Landw. Jahrb. 81, 381 (1935).
16. *Blanck, E.* en *Schorstein, H.*: Journ. f. Landw. 84, 59 (1936).
17. *Truninger, E.*: Landw. Jahrb. d. Schweiz, 48, 495 (1934).
18. *Ritter, E.*: Landw. Jahrb. d. Schweiz 787 (1927).
19. *Burgevin, H.* en *Guyon, G.*: Ann. Agron. 6, No. 2, 197 (1936).
20. *Kurylowicz, B.* en *Kwinichidze, M.*: Uprawa Roslin I Nawozenie (1935) p. 656. Ref. Ann. Agron. 6, 495 (1936).
21. *Gilbert, B. E.* en *Pember, F.R.*: R.I. Agr. Exp. Sta. Bul. 256, 5 ('36).

ZUSAMMENFASSUNG.

Der Wert des Dikalziumphosphats als Phosphatdünger.

Seit der Einführung des Dikalziumphosphats als Dungstoff in den Niederlanden sind mehrere vergleichende Düngungsversuche mit diesem Phosphat gemacht worden. Das Dikalziumphosphat zeigte sich in diesen Versuchen ein geeigneter Phosphatdünger. Die Verfügbarkeit im Boden ist gewöhnlich grösser als diejenige des Thomas-schlackenmehls und steht derjenigen der wasserlöslichen Phosphate ziemlich nahe. Die Wirkung ist jedoch nicht auf allen Bodenarten die gleiche; auf Ackerland auf Tonboden waren die Unterschiede mit Superphosphat (resp. Monokalziumphosphat) sehr gering, auf Sandboden, insbesondere neulich urbar gemachtem Sandboden, war die Wirkung des Dikalziumphosphats bisweilen geringer und unge-fähr ebenso gross wie diejenige des Thomasschlackenmehls.

Auch auf Wiesenland auf Ton-, Sand- und Niedermoorboden bewährte Dikalziumphosphat sich gut, sogar bei später Verabreichung im Frühjahr.

Topfversuche zeigten jedoch, dass das Dikalziumphosphat weniger beweglich in dem Boden ist als die wasserlöslichen Phosphate.

Die Wirkung auf das pH des Bodens ist gering.

Die holländischen Versuchsergebnisse stimmen im allgemeinen gut mit den im Ausland erhaltenen Ergebnissen überein.