

Bemestingswaarde van fosfaatammonsalpeter

door

Dr F. van der Pauw en Dr E. G. Mulder

Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen

Voor het komende seizoen wordt door het Stikstofbindingsbedrijf der Staatsmijnen op nog beperkte schaal een nieuwe gemengde, stikstof en fosfaat bevattende, meststof geïntroduceerd. De onvermijdelijk lange officieele benaming

van deze meststof luidt: Gemengde meststof N.P., Fosfaatammonsalpeter SM. Naar analogie van de bekende stikstofmeststof kalkammonsalpeter (kas) wordt gesproken van fosfaatammonsalpeter (af te korten als fas).

Het is het streven van de industrie geweest een meststof te leveren, waarin een „vulstof” van beperkte waarde, namelijk kalkmergel, vervangen is door een waardevolle stof, namelijk fosfaat, dat, bij de te geven hoeveelheid, voor de plantenvoeding van veel grooter belang is dan koolzure kalk. Het is hier niet de plaats om op de technische moeilijkheden in te gaan, welke overwonnen moesten worden om dit doel te bereiken. Het moge voldoende zijn even aan te stippen, dat de uit de lucht gebonden en tot salpeterzuur geoxydeerde stikstof wordt gebruikt om ruw fosfaat te ontsluiten, terwijl het op deze wijze verkregen voor het gewas opneembare fosfaat tevens als vulstof dienst doet.

Het nieuwe product komt in uiterlijk voorkomen en in zijn stikstofbestanddeelen in groote mate met kas overeen. Het wordt geleverd in gekorrelde vorm en bevat $20\frac{1}{2}$ % stikstof, vrijwel geheel als ammoniumnitraat, voor de eene helft dus in ammoniakalen, voor de andere in nitraatvorm gebonden, daarnaast 20 % mineraalzuur (ook volledig in citroenzuur) oplosbaar fosforzuur.

Het fosfaatbestanddeel is scheikundig voornamelijk dicalciumfosfaat (± 90 %), voor de rest ammoniumfosfaat, zoodat ongeveer $\frac{1}{10}$ gedeelte (2 % van de totale stof) in water oplosbaar is. Landbouwkundig mag niet zonder meer van dicalciumfosfaat — de naam als meststof is dubbelkalkfosfaat — gesproken worden. Hieronder wordt volgens de Lijst van Meststoffen, behoorende bij het Meststoffenbesluit, verstaan een product, waarvan tenminste 90 % een grootere fijnheid moet hebben dan 0,22 mm, aan welken eisch door de grof gekorrelde fas uiteraard niet wordt voldaan. De landbouwkundige waarde van dit in korrels (die overigens bij bevochtiging gemakkelijk uiteenvallen) samengebrachte dicalciumfosfaat is dan ook inderdaad een andere. Het in geringe hoeveelheid aanwezige ammoniumfosfaat is een snel werkzame meststof, die met superfosfaat vrijwel op één lijn gesteld kan worden.

De grootte van de korrels van het product varieert tusschen 1 en 5 mm middellijn.

Het is thans noodig om ons standpunt ten opzichte van deze nieuwe meststof te bepalen. Hierbij wordt de aandacht uitsluitend tot den landbouwkundigen kant bepaald; welke beteekenis een gedeeltelijke vervanging van de thans gebruikte meststoffen door fas voor de nationale huishouding zal hebben, blijft onbesproken. Bij een gemengde meststof levert de beoordeeling grootere moeilijkheden dan reeds veelal bij een enkelvoudige meststof het geval is. Het komt er hierbij niet alleen op aan de landbouwkundige waarde van de afzonderlijke bestanddeelen te bepalen, maar ook om na te gaan welke konsekwenties er aan verbonden zijn, dat beide deelen in een enkele meststof tezamen voorkomen.

Wat de beoordeeling als stikstofmeststof betreft, is het in dit geval gemakkelijk, het stikstofbestanddeel is vrijwel hetzelfde als in kas en blijkens het verrichte onderzoek daaraan gelijkwaardig. Het is onnoodig de waarde van dezen stikstofvorm t.a.v. andere stikstofmeststoffen te bespreken, aangezien hierop in vroegere publicaties uitvoerig is ingegaan. De aandacht bepaalt zich daarom geheel tot het fosfaat. Weliswaar is het bekend, dat de meststof dubbelkalkfosfaat een gunstige werking heeft, maar de grove korreling van het product noopte tot het instellen van een nieuw onderzoek.

De waarde van een fosfaatmeststof wordt in de eerste plaats beoordeeld uit twee gezichtspunten, namelijk welke de werking is bij het gewas, waarvoor de

stof als meststof wordt gegeven, en welke de nawerking van de in den grond achterblijvende rest voor de volgende gewassen is. Bij een meststof van een wat geringere directe bemestingswaarde valt een zwaarder gewicht op de beantwoording van de tweede vraag. Uiteraard blijft dan nog de moeilijkheid bestaan het belang van directe werking en nawerking ten opzichte van elkaar uit te wegen.

Met dit laatste nauw verbonden is de vraag, volgens welke richtlijnen de fosfaatbemesting in de toekomst dient te worden gegeven. Moet deze zoodanig zijn, dat op voorraadvorming wordt aangestuurd — zulks in de eerste plaats met het oog op den onzekeren buitenlandschen politieken toestand — en zoo ja, tot welke grenzen moet dan worden gegaan, of kan de meest economische wijze van bemesting, welke niet noodzakelijk met verdere verrijking van den bodemvoorraad gepaard behoeft te gaan, geheel als richtsnoer gelden? Wij stippen dit aan, omdat het antwoord, dat op deze vraag moet worden gegeven, ook voor de bepaling van het standpunt ten opzichte van de keuze van fosfaatmeststoffen beteekenis heeft, zonder er in dit bestek dieper op in te kunnen gaan. Een van ons hoopt deze belangrijke kwestie in een van de volgende afleveringen van dit Maandblad te behandelen.

Over de waarde van het fosfaatbestanddeel zijn aan het Landbouwproefstation te Groningen uitvoerige onderzoekingen verricht. Een publicatie hierover van de hand van den eerstgenoemden schrijver van dit artikel is reeds verschenen.¹⁾ De in deze publicatie met het symbool I aangeduide meststof is vrijwel identiek met fas. De tweede van ons heeft dit onderzoek verder uitgebouwd. Uitvoerige publicatie van de uitkomsten zal later plaats vinden, hier volgt slechts een samenvatting van de verkregen inzichten.

De vergelijking geschiedde in de eerste plaats met superfosfaat en dubbelkalkfosfaat, pas in de tweede plaats ook met Thomasslakkenmeel en Algiersfosfaat. De reden, waarom met dubbelkalkfosfaat vergeleken werd, ligt uiteraard in de chemische gelijkheid van beide stoffen, die alleen in het al of niet gekorrelt zijn verschillen. Dat verder superfosfaat, en niet slakkenmeel, in de eerste plaats als maat van vergelijking gekozen is, vindt zijn oorzaak in het feit, dat het fosfaat in fas door de gebondenheid aan stikstof noodzakelijk als een „voorjaarsmeststof” beschouwd moet worden en daarom slechts zuiver vergeleken kan worden met een meststof, die bij toediening in het voorjaar nog een goede werking heeft. Deze eigenschap bezit het Thomasslakkenmeel in mindere mate; voor een gunstige werking op fosfaatbehoefstigen grond behoort dit tijdig, liefst in het najaar, toegediend te worden. Bovendien ontleent deze meststof een deel van zijn beteekenis aan het hooge kalkgehalte, waardoor zij voor een vergelijking, waarin het op de bepaling van de fosfaatwaarde aankomt, minder geschikt is. Het bleek, evenals bij vorig onderzoek, dat dubbelkalkfosfaat slechts weinig bij superfosfaat achterstond.

Uit alle onderzoekingen is duidelijk naar voren gekomen, dat de directe werking van fas als fosfaatmeststof voor het gewas, waaraan de bemesting wordt toegediend, geringer is dan van dubbelkalkfosfaat of superfosfaat. Deze geringere directe werking moet zonder twijfel aan den gekorrelde vorm van het product worden toegeschreven. Poedervormig fas is practisch gelijkwaardig aan dubbel-

¹⁾ F. van der Paauw, Een onderzoek naar den invloed van het in gekorrelde vorm toepassen van fosfaat bevattende meststoffen op de beschikbaarheid van dit bestanddeel. Versl. landbouwk onderz. 50 A, 207 (1945).

kalkfosfaat, terwijl een fijnere korrelgrootte (1-2 mm tegen 2-4 mm middellijn) reeds eenige verbetering geeft. In de genoemde publicatie wordt voor de directe werking een gemiddelde waarde van ongeveer 60 % van superfosfaat vastgesteld. Een invloed van de grondsoort op deze verhouding werd niet gevonden. Hoewel later soms wel gunstiger resultaten zijn verkregen, zullen wij bij onze berekeningen aan deze waarde blijven vasthouden.

Het gedeelte van de fosfaatmeststof, dat het eerste jaar niet opgenomen wordt, wordt door den grond gebonden. Na eenigen tijd maakt het daarom weinig verschil meer in welken van bovengenoemde vormen de meststof gegeven is. Als gevolg van de geringere opname door het gewas, zal de overgebleven rest van fas iets grooter zijn dan van sup, als even groote bemestingen vergeleken worden. Dit kan een betere nawerking van fas tot gevolg hebben. Aangezien een bemesting met fas in het algemeen zwaardër zal moeten zijn dan met sup, om in de directe behoefte van het te verbouwen gewas op gelijke wijze te voorzien, zal de bij fas-bemesting overblijvende rest dan vrij belangrijk grooter zijn; dit zal een niet te verwaarloozen verrijking van den bodemvoorraad meebrengen, waarvan nagewassen kunnen profiteeren. Het achterblijven van een opneembare rest heeft tot gevolg, dat het verschil in werking tusschen superfosfaat en fas bij herhaalde toepassing in opeenvolgende jaren op den duur geleidelijk geringer wordt.

Indien er geen directe fosfaatwerking meer aanwezig is, spreekt het vanzelf, dat het onverschillig is welke meststof wordt gebruikt. Fosfaatbemesting heeft dan alleen beteekenis voor het op peil houden van een gewenscht geachten bodemtoestand.

Om de waarde van bodemfosfaat in verhouding tot versch gegeven meststof te beoordeelen, staan nog geen voldoende gegevens ter beschikking. Wel is bij verscheidene onderzoekingen gebleken, dat deze als regel achterstaat, een gevolg van de goede oplosbaarheid van den mest, die niet terstond door het contact met den bodem wordt teniet gedaan. Er werd in verscheidene gevallen gevonden, dat een versche bemesting als sup ongeveer een drie maal grootere directe werking heeft, dan reeds in den bodem aanwezig fosfaat. Hoewel deze verhouding zeker afhankelijk zal zijn van de grondsoort en de wijze van bemesting, kan het als gemiddeld cijfer voorloopig aangehouden worden. Dit beteekent, dat bij de aangenomen verhouding (directe werking van fas = 60 % van sup) en bij gelijke prijzen van het fosfaat in sup en fas, het eerstgenoemde product, vooral op fosfaatarme gronden, waar de werking van de meststof over die van het bodemfosfaat domineert, in het voordeel zal zijn. Het ter verrijking van den bodemvoorraad gebruikte fosfaat kan echter in den loop der jaren aan volgende gewassen ten goede komen.

Een punt van ondergeschikt belang, waarbij nog even kan worden stilgestaan, is de in kas aanwezige koolzure kalk, welke in fas ontbreekt. Ammoniumnitraat is als meststof zwak zuur, wat echter door de kleine kalkgift zoodanig gecompenseerd wordt, dat kas practisch als neutraal te beschouwen is. Hoewel dicalciumfosfaat zeer zwak alkalisch is, kan dit natuurlijk niet met koolzure kalk op een lijn worden gesteld. Anderzijds moet er op gewezen worden, dat superfosfaat zuurder reageert dan dicalciumfosfaat. Wel bijna de helft van het in kas aanwezige CaCO_3 moet worden gebruikt om de reactie van sup + kas gelijk te doen zijn aan die van fas.

Een ander punt, dat vooral in de huidige tijdsomstandigheden van belang is bij het gebruik van fas, is de geconcentreerde vorm van deze meststof, waardoor

door den landbouwer op den voor het uitstrooien noodzakelijken arbeid bespaard wordt.

Beide laatstgenoemde punten zullen bij de hieronder volgende beschouwing van den prijs van fas in aanmerking genomen worden.

Om de waardeering van het fosfaat in fas duidelijker naar voren te brengen, willen wij als voorbeeld de huidige prijzen van fas vergelijken met den prijs van kas en superfosfaat tezamen, waarbij behalve met de waarde van de kalkmergel, ook met de geringere kosten van het uitstrooien van fas rekening wordt gehouden. Als prijs is genomen wat de boer er globaal voor betaalt, dit kan plaatselijk nogal verschillend zijn. Ieder kan echter de cijfers voor zijn omstandigheden wijzigen en de berekening verbeteren.

Prijs per baal van 100 kg:

fas	f 20,85	kas	f 14,85
uitstrooien	- 0,75	sup 20 %	- 8,75
		uitstrooien	- 1,50
	<hr/>		<hr/>
	f 21,60		f 25,10
af waarde ruim 20 kg mergel			- 0,70

(uitgestrooid) f 24,40

Baseeren wij in het ongunstigste geval de waarde van het fosfaat in fas slechts op de directe werking als meststof, welke, zooals wij zagen, gemiddeld op 60 % van superfosfaat gesteld werd, dan zou een gelijke directe werking verkregen kunnen worden met 0,6 baal superfosfaat, waarvan de kosten zouden bedragen: $0,6 \times f 8,75 + 0,6 \times f 0,75$ (uitstrooien) = f 5,70. Dit is f 3,80 goedkooper dan bij bemesting met één baal superfosfaat, zoodat de gezamenlijke prijs van kas + + sup op f 20,60 komt. Voor grondsoorten, waarvan de kalk van de kas weinig beteekenis toekomt, kan men van een prijs van f 21,30 spreken. Bij volledige waardeering van de kalkmergel, die in kas aanwezig is, wordt dus f 1,— betaald voor de nawerking van 0,4 gedeelte (8 kg) van het fosforzuur, bij niet berekening van de kalk f 0,30. Hieruit blijkt, dat het gebruik van fas economisch verantwoord is.

Wij laten nu nog eenige beschouwingen volgen in welke gevallen een bemesting met fas uit een oogpunt van fosfaatbemesting bij voorkeur wel, en waar deze niet op zijn plaats zal zijn.

Een bemesting met uitsluitend fas lijkt ons in de eerste plaats in aanmerking te komen, als de fosfaattoestand van een perceel reeds vrij beyredigend is, maar nog wel op een verrijking van den voorraad prijs gesteld wordt. Dit betreft dus, om een voorbeeld te noemen, de talrijke bouwlandperceelen met ongeveer P-citr. 30-45 of grasland met P-citr. 40-60. Voorwaarde moet echter zijn, dat inderdaad een behoorlijke directe werking gewaarborgd is. Hieraan dient gedacht te worden bij een voorjaarsbemesting van wintergranen; de meststof moet in ieder geval zoo vroeg gegeven worden, als met het oog op de stikstof mogelijk is; uit het oogpunt van fosfaatbemesting zou een bemesting voor het zaaien het verkieselijkst zijn. Evenmin mag het op grasland te laat toegediend worden, al dient de toepassing niet zoo vroeg te zijn, dat hierdoor de nog belangrijker stikstofwerking in het gedrang zou komen. Een minder gunstige werking kan voorkomen op gronden, waar de bovenlaag spoedig indroogt, want water is noodig om het dicalciumfosfaat tot oplossing te brengen. Op zeer fosfaatarme gronden is de werking van fas als fosfaatmeststof als regel niet vol-

doende zeker om de fosfaatbehoefte van het gewas volledig te dekken, terwijl de hoeveelheid bovendien niet onbeperkt kan worden opgevoerd, daar dit een te zware stikstofbemesting zou meebrengen. Aanvulling met een andere, snel werkende fosfaatmeststof, zooals superfosfaat, eventueel dubbelkalkfosfaat, is dan zeer gewenscht.

Op fosfaatrijke gronden zal het geregeld gebruik van fas licht tot een overbodige verrijking van den bodem voeren. Gebruik van kas, of andere N-meststoffen, naast fas zal dit laatste kunnen beperken.

Nadat in het voorgaande de bestanddeelen van fas afzonderlijk beschouwd zijn, en in het licht gesteld is, welke de gevolgen door de verzorging van de fosfaatvoeding van toepassing van deze gemengde meststof zullen zijn, dient nog even stil gestaan te worden bij de vraag, welke consequenties er aan het gebruik van deze gemengde meststof op zichzelf verbonden zijn.

Fas bevat fosfaat en stikstof in ideale menging, een ongelijke verdeling wordt daardoor voorkomen, te meer daar het product goed strooibaar is. Het product „brandt” bij toediening over het gewas niet, zoodat het soms optredende zeer schadelijke verbranden door superfosfaat op grasland vermeden wordt.

Hoewel de vervanging van de enkelvoudige meststoffen kas + sup door fas uit geldelijk oogpunt geen nadeel, maar zelfs een voordeel kan beteekenen, kan dit in een nadeel verkeeren als bij de toepassing niet voldoende met de samengestelde natuur van de meststof rekening wordt gehouden, waardoor beide elementen niet gescheiden op de voor elk gunstigste wijze toegediend kunnen worden. Ook ontstaat bij een gemengde meststof licht de kans, dat met het minst belangrijke bestanddeel, in dit geval fosfaat, minder zuinig wordt omgesprongen, omdat met de stof in de eerste plaats als stikstofmest gehandeld wordt.

Een voordeel van een samengestelde meststof is echter steeds, dat door één handeling twee voedende bestanddeelen in den grond worden gebracht, waardoor op arbeid wordt bespaard.

Tenslotte moet er op gewezen worden, dat bij een toenemend gebruik van samengestelde, hoog geconcentreerde meststoffen waakzaamheid geboden is ten aanzien van een verminderde toediening van in de ballaststoffen soms aanwezige waardevolle bestanddeelen. Bij afgenomen gebruik van Thomasslakkenmeel zal op den kalktoestand des te meer gelet moeten worden en zullen ook magnesium en misschien zelfs mangaan niet uit het oog verloren mogen gaan. Bij het terugdringen van superfosfaat en sulfaathoudende kalimeststoffen zal men waakzaam moeten blijven voor het behoud van een behoorlijke zwavelvoorziening van het gewas.

Samenvattend zien wij fosfaatammonsalpeter als een meststof met een wat geringere directe werking van het fosfaat, waaraan echter door den lageren prijs wordt tegemoet gekomen. Hierdoor kan met slechts weinig hogere kosten een grootere hoeveelheid gegeven worden, wat de fosfaatreserve van den grond ten goede komt. Slechts in bepaalde gevallen zal of zullen eenige voorzorgen moeten worden betracht (P-arme grond, late toediening). In de tijdsomstandigheden waaronder we leven, is de beperking van arbeid van beteekenis. Het feit, dat de stof in de eerste plaats als stikstofmeststof zal dienen, kan aanleiding geven tot een te kwistig fosfaatgebruik, wat door afwisselende toepassing van andere stikstofmeststoffen vermeden kan worden.

Uit een algemeen landbouwkundig oogpunt kan bij de thans geldende prijzen fosfaatammonsalpeter zeker als meststof geïntroduceerd worden.

Groningen, Januari 1947