

# FOSFORBEMESTING VAN GEWASSE NA AANLEIDING VAN NAVORSINGSRESULTATE\*

L. L. EKSTEEN, Winterreënstreek, Departement van Landbou-egniese Dienste

## Geskiedkundige agtergrond

Daar heers nog onsekerheid oor die kwessie van fosforbemesting en meer lig moet op bepaalde probleme gewerp word. Dit sal 'n blye dag wees wanneer die navorser sover gevorder het om vir die voorligter van die vereiste gegewens te kan voorsien vir die optrek van 'n presiese bemestingsprogram onder bepaalde omstandighede.

Opbrengsresultate van bemestingsproewe beteken op sigself nie veel nie. Die waardevolste en interessantste resultate is dié wat 'n verklaring gee van die intensiteit van 'n fosforreaksie as gevolg van 'n toediening. Met sulke verklaerende gegewens tot sy beskikking behoort dit vir die voorligter 'n aangename taak te wees om vir die boer te adviseer. Voordat die probleme van effektiewe fosforbemestings bespreek word, eers 'n weinig oor die geskiedenis van bemesting om 'n idee te gee van die pad wat bewandel is en waar ons vandag staan.

In die Swartland was daar voor 1930 nog hier en daar veld wat onder bewerking gebring kon word vir koringproduksie maar die Noordweste en die Suidwestelike Distrikte het toe nog aan die begin van ontwikkeling gestaan. Hierdie nuwe koringlande se stikstofreserwe was redelik hoog maar die opneembare fosforinhoud was uiters laag en gevolglik is groot opbrengsverhogings met fosforbemesting verkry; trouens, dit was ook die enigste kunsmis wat destyds toegedien is. Die twee bekende fosfordraers was slakkemeel of ysterghwano en superfosfaat of witghwano. Baie boere het aan slakkemeel voorkeur gegee omdat dit nie die suur smaak en die vretende effek op sakke gehad het nie. As gevolg van die spore van vry suur in die superfosfaat het 'n juutsak destyds nie lank gehou nie en 'n boer se geduld het gou opgebraak as die sakke met hantering uit mekaar val.

Die kunsmis is gedurende Maart op die braakland met die hand gesaai en om die stowwerigheid van die slakkemeel uit te skakel is die hoeveelheid wat elke dag gesaai moes word met fyn klamskaapmis gemeng. Sedert 1930 het die gebruik van saaimasjiene hierdie praktyk vinnig begin uitkakel.

Die voorkeur wat sommige boere aan slakkemeel gegee het was in baie gevalle tog die moeite werd want dit is op hierdie plase waar pragtige weidings van stekelklawer en turksnaels op stoppellande geproduseer is. Hierdie praktyk het die behoefte aan stikstofbemesting uitgekakel. Vandaar dan die wonderlike eienskappe wat aan slakkemeel toegeken is.

Namate die stikstofreserwe in die grond as gevolg van bewerking gedaal het, het stikstofbemesting sy invloed begin toon. Die waarneembare effek van toegediende plaasmis en voëlghwano wat die goedkoopste misstof op die mark was het baie boere aangespoor om moeite te doen om hierdie organiese misstowwe te bekom. Die staat kon egter nie in die vraag na voëlghwano voorsien nie en toekennings is op 'n kwotabasis gemaak. Die voëlghwano wat ook 'n goeie bron van fosfor was, is met superfosfaat gemeng en hoewel daar uiteindelik 'n klein hoeveelheid per morg toegedien is was die misterieuse gunstige eienskappe van voëlghwano so hoog gewaardeer dat baie gereken het dit is onmoontlik om sonder hierdie bemestingsmateriaal koring te produseer. Die idee van organiese bemesting het so sterk posgevat dat die sogenaamde organiese mengsels vervaardig is toe die kunsmismengsels op die mark geplaas is. Dit het beteken dat die twee of drie persent stikstof in die mengsel in die vorm van voëlghwano, walvismeel of bloedmeel was. Die organiese mengsels was natuurlik duurder as die anorganiese groep maar die sterk geloof van die verbruiker het die prysverskil geregverdig.

Voor die koms van die trekker in die dertiger jare was die esel die trekkrag en die graanboer moes tussen 30 en 50 stuks 'trekvee' aanhou. Hul het loopplek en weiding vereis. Die ploëry het stadig gegaan en die gevolg was heelwat lande het 'n rusperiode (ouland) deurgemaak. Eers was dit twee jaar en later een jaar. Met meganisering kon grondbewerking vinniger geskied en meer grond is omgeploeg. Die beheer van die koringprys sedert 1930 het die produksie verder aangespoor en die braak-koring stelsel het in gebruik gekom.

As gevolg van die toename in grondbewerking het die stikstofreserwe in die grond gedaal en die gebruik van stikstofkunsmis het begin toeneem. Die enigste anorganiese stikstofdraer wat op uitgebreide skaal gebruik is was ammoniumsulfaat, of sout soos die boere dit genoem het. Die totale hoeveelheid stikstof per toediening was in die omgewing van 10 tot 15 lb per morg (5 tot 8 kg/ha). Hoewel die boere nie van die nadelige versuringseffek van ammoniumsulfaat geweet het nie was hul maar altyd versigtig vir die gebruik van hierdie sout.

As gevolg van die merkbare gunstige effek van stikstofbemesting op die lande wat aan intensiewe bewerking onderwerp is het die gebruik van mengsels wat destyds twee tot drie persent stikstof bevat het toegeneem. Die swaarder toedienings as gevolg van die gunstige effek van die stikstof in die mengsel het die verhoging van die fosforreserwe in die grond versnel. In 1950 was daar maar min plase in die Swartland waar 'n reaksie met fosforbemesting verkry kon word. Die gunstige uitwerking van stikstofbemesting het

\*Referaat gelewer tydens MVSA Tegnieë Simposium oor Fosfaat in die Landbou op 2 November 1973 te Kaapstad

verder toegeneem omdat die versurende werking van die kunstmengsels die groei van stekelklawer op oulande beperk het. Die opslagweiding op die oulande was uiters treurig totdat lupiene sedert 1946 op uitgebreide skaal gesaai is. Die lupiene wat goed aard op suurgrond met 'n hoë fosforinhoud het uitstekende weiding en saadopbrengste gelewer. Aangesien die lupien 'n growwe voeder is, is rotsfosfaat met sukses toegedien. Die fosforinhoud van skraal gronde is vinnig op 'n goedkoop wyse verhoog maar dit is vasgestel dat hierdie reserwe soos aangedui deur sommige ontledingsmetodes nie vryelik vir graan opneembaar is nie. Bestaande grondontledingsmetodes wat vir diagnostiese doeleindes aangewend is het dus 'n wanindruk geskep en bemestingsadvies is bemoeilik. Die kalibrasie van ontledingsmetodes het uiters noodsaaklik geword.

### Effektiewe fosforbemesting

As gevolg van die gebrek aan navorsingsresultate in die verlede was die voorligter redelik veilig met sy aanbeveling van 150 kg tot 300 kg superfosfaat per ha. Vir die man wat dit kon bekostig om die swaar toediening op fosforgebreklike gronde te gee het dit goeie dividende afgewerp. Dit sou selfs goeie resultate gelewer het op baie suur gronde wat aktiewe aluminium bevat. Ingeval die sukkelaar ontevrede sou wees met die lae toediening se reaksie was die agterdeur vir die voorligter nog altyd oop. Nou dat meer gegewens wat die intensiteit van die reaksie op bemesting verklaar, beskikbaar is, kan die advies meer spesifiek wees, maar dit is nog ver van wat dit behoort te wees. Daar is 'n hele aantal faktore wat by effektiewe bemesting in aanmerking geneem moet word, naamlik (i) die fosforstatus van die grond, (ii) die potensiaal van die grond en (iii) die gewas onder verbouing.

### Fosforstatus van die grond

Die situasie met betrekking tot die diagnose van die grond se fosforstatus is op die oomblik so dat elke instansie wat gemoeid is met bemestingsvoorligting sy eie metode het. Daar word van vyf verskillende ekstraheermiddels gebruik gemaak en nie een is behoorlik gekalibreer nie. In die verlede is nog altyd gepoog om een metode vir alle gewasse te gebruik maar Tabela 1 en 2 toon dat dit nie moontlik is nie.

Die gegewens van Tabel 1 toon dat die geëkstraheerde fosfor met Bray 1 die beste gekorrelleer is met die fosforopname deur die hawer en manna.

Met 'n sterk voeder as toetsgewas in Tabel 2 is Bray 1 totaal ongeskik as ekstraheermiddel. Bray 2 se hoogste waardes (waar rotsfosfaat toegedien is) is buitensporig hoog terwyl die sitroensuur en swawelsuur se waardes meer realisties is. Hoewel inligting oor die grond se fosforstatus by bemestingsadvies baie belangrik is, is dit net so belangrik om te weet of die metode waarmee die fosforstatus bepaal is behoorlik gekalibreer is vir die gewas onder verbouing. Die grense van 'n grond se fosforinhoud met betrekking tot hoog, medium en laag sal wissel volgens die gewas en die grond se potensiaal soos geaffekteer deur reënval of beskikbare besproeiingswater.

TABEL 1 Opname van fosfor deur hawer en manna en die fosforinhoud van die grond volgens vier verskillende ekstraheermiddels

P-opname kg/ha	dpm P in grond			
	Bray 1	Bray 2	1% Citroen	0,05N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<i>Hawer</i>				
2,89	10	13	11	4
4,27	16	20	16	5
4,28	16	20	15	5
4,52	18	21	16	5
4,58	18	26	21	9
5,01	24	37	31	14
5,25	24	44	35	18
5,42	25	29	26	8
5,88	31	66	55	34
<i>Manna</i>				
3,5	5	6	8	3
3,7	5	19	16	6
5,8	7	15	16	6
5,8	7	10	11	4
6,6	9	11	13	5
8,1	13	15	17	6

TABEL 2 Fosforopname deur lupiene en die fosforinhoud van die grond volgens vier verskillende ekstraheermiddels

P-opname kg/ha	dpm P in grond			
	Bray 1	Bray 2	1% Citroen	0,05N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
5,42	7	18	17	10
8,06	16	27	26	13
8,30	16	31	26	13
8,67	17	26	24	13
9,21	16	31	28	13
9,88	17	43	37	26
10,67	14	50	39	28
12,19	16	68	49	38
12,72	21	122	72	55

## Die potensiaal van die grond

### Reënval

By koring sal die hoeveelheid fosfor per toediening by die verskillende grense van lae, medium en hoë fosforinhoud van die grond wissel volgens die potensiaal soos bepaal deur reënval. In Piketberg met 'n jaarlikse reënval van 250 mm sal 18 kg fosfor per ha toegedien moet word as die grond 10 dpm fosfor (sitroensuur) bevat; 13 kg fosfor per ha as die fosforinhoud van die grond 15 dpm is en 10 kg fosfor per ha as die fosforinhoud hoër as 20 dpm is. Bokant 20 dpm fosfor is die reaksie op bemesting gering. In George waar die reënval 750 mm per jaar is sal 25 kg fosfor per ha aan koring toegedien moet word as die grond minder as 20 dpm fosfor bevat; 18 kg per ha as die grond 30 dpm bevat en 13 kg per ha as die grond meer as 40 dpm bevat. Voordat hierdie gegewens as vaste standaarde aanvaar kan word sal heelwat kalibreringswerk nog uitgevoer moet word.

### Suurtegraad

Om die volle potensiaal van 'n grondserie onder bepaalde reënvaltoestande tot sy reg te laat kom moet sy pH aan die vereistes van die gewas voldoen. Onder suur toestande belemmer die aktiewe aluminium die voedingstofopname en swak opbrengste word ten spyte van swaar bemesting verkry. As gevolg van die intensiewe grondbewerking en die swaar toedienings van kunsmismengsels wat die stikstof in die ammonium vorm bevat het die swak gebufferde gronde van die Winterreënstreek gedurende die afgelope twee dekades vinnig versuur. Aangesien die lupiene wat vir weiding gesaai word goed aard op suur grond is daar nie veel aandag aan die grond se suurtegraad gegee nie totdat die koring op verskeie plase begin vergeel het ten spyte van swaar bemesting. Die swak produksie op suurgrond word ook dikwels aan die vaslegging van fosfor toegeskryf. As die fosfor in sulke onopneembare vorms vasgelê word is dit nie duidelik waarom sekere gewasse soos hawer goed groei terwyl koring sukkel nie. Dit is ook nie duidelik hoe die toediening van kalk die opneembaarheid van vasgelegde fosfor so gou kan verbeter nie.

Daar is wel gronde in Natal waar die opneembaarheid van fosfor nie verbeter kan word deur die toediening van kalk nie. Volgens Figuur 1 wat die P-adsorpsie-isotermes van 'n paar grondseries aangee, is daar tog 'n aanduiding van die moontlikheid van fosforvaslegging by die Msingas. Op hierdie gronde behoort die moontlikheid van die toediening van kalsiumsilikaat in plaas van kalsiumkarbonaat aan lusern ondersoek te word. By jaargewasse is daar 'n goeie moontlikheid dat die bandplasing van 'n mengsel van kalsiumsilikaat en superfosfaat of silikofosfate soos slakkemeel of Calmafos goeie resultate kan lewer.

Met 'n grond se pH (KCl pasta) van 4,4 of 'n R-waarde van 3,5 is daar nie 'n moontlikheid van aanwesige aktiewe aluminium nie. Met die verhoging van die R-waarde word die

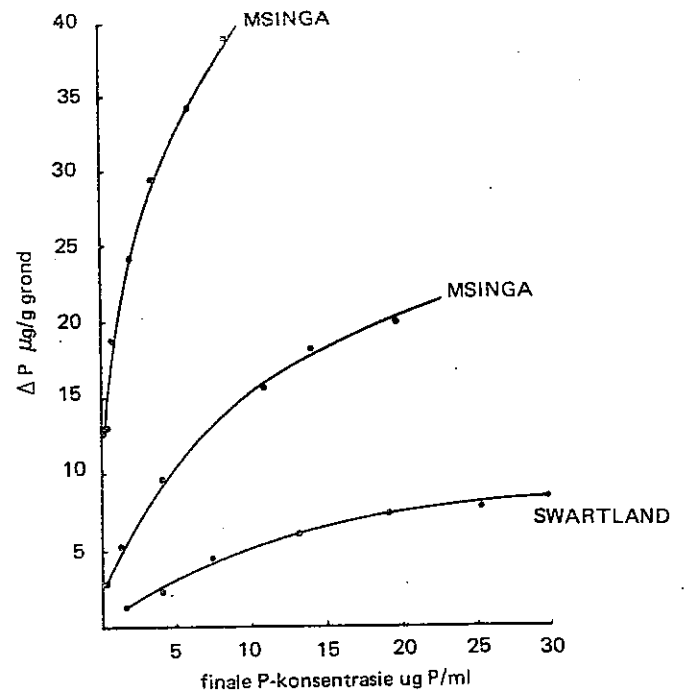


Fig 1 P-adsorpsie-isotermes vir verskillende grondseries

opbrengs van mielies en koring nie geaffekteer nie. Tabel 3 toon egter dat die opbrengs van wortels en beet toeneem met die verhoging van die R-waarde.

Volgens die gegewens in Tabel 3 is dit duidelik dat as die suurtegraad van die grond nie aan die vereistes van die gewas voldoen nie fosforbemesting nie effektief kan wees nie.

### Makro- en mikro-elemente

Die wisselwerking tussen fosfor- en stikstof- en kaliumopname in die verskillende gebiede van die Winterreënstreek is redelik goed bekend. Die tekorte van stikstof en kalium wat die opname van fosfor kan belemmer kan redelik maklik gediagnoseer word maar die diagnose van mikro-elementtekorte is nie altyd so eenvoudig nie en ons kan maklik op verkeerde voet gevang word. In hierdie opsig is die pad nog lank en moeilik. In die Winterreënvalstreek is 'n projek gelooft om die mikro-elementstatus van verskillende grondseries met verskillende ekstraheermiddels te bepaal en te korreleer met die opname deur plante.

TABEL 3 Opbrengs van wortels en beet soos geaffekteer deur die suurtegraad van die grond

pH (KCl pasta)	R-waarde	Opbrengs in ton/ha	
		Beet	Wortels
4,0	2,1	9,4	63,8
4,15	2,6	14,0	70,7
4,65	4,4	17,1	75,9
5,0	7,3	18,6	77,8

Waardevolle gegewens is reeds ingesamel ten opsigte van die sink-, koper- en mangaanstatus van gronde en daar word gehoop dat as die grondkaart gereed is dit moontlik sal wees om boere betyds te kan waarsku teen moontlike tekorte wat die bemestingsprogram kan belemmer.

### Die gewas

Die hoeveelheid fosfor wat gewasse benodig en die spoed waarmee dit opgeneem word kan baie verskil. 'n Kooloes benodig ongeveer 30 kg fosfor per ha terwyl 'n koringoes maar omtrent 8 kg benodig. Die groot verskil is egter dat die groentegewasse hul fosfor gedurende 'n kort groei-periode opneem. Omdat die spoed van ontwikkeling by groente so belangrik is, is die afwesigheid van 'n stremende faktor soos 'n moontlike fosfortekort van die grootste belang. Om dié rede is die fosfortoediening van ook gewoonlik groter as wat werklik nodig is.

Waar sommige gewasse soos grasweidings of voergewasse baie swaar met stikstof bemes word is die onttrekking van fosfor uit die grond besonder hoog. As die fosfortoediening nie aangepas is nie kan die grond se fosforstatus soos in Tabel 4 aangedui daaronder ly.

TABEL 4 Die 1% sitroensuur ekstraheerbare fosfor in die grond as gevolg van fosfor- en stikstofbemesting

Toedienings kg per ha	dpm P in grond			
	N = 20	N = 40	N = 80	Gemiddeld
P = 8	16	14	15	15
P = 16	24	21	19	21
P = 24	39	35	33	35
Gemiddeld	26	23	22	24

Dit is veral die N80-P16 wat uitsak terwyl die P24 die fosforstatus by N80 redelik goed handhaaf. Hierdie resultate gee 'n aanduiding van die noodsaaklikheid van 'n periodieke grondontleding wat met 'n gekalibreerde metode uitgevoer behoort te word.

Na die uitstryking van die genoemde paar probleme en met 'n deeglike kennis van 'n bepaalde gebied se klimaat en gronde behoort dit in die nabye toekoms moontlik te wees om die advies oor fosforbemesting effektief af te rond sodat geen boer dit sal waag om 'n vraagteken daaragter te plaas nie.