

631.816.32

L 10 - 7

Bibli
BIBLIOTHEEK

SEPARAAT
No. 3604

RIJENBEMESTING

Ir J. PRUMMEL,

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

Drill applications of fertilizers.

Summary see p. 627.

I. INLEIDING.

Het effect van de bemesting kan onder bepaalde omstandigheden vergroot worden door de meststoffen plaatselijk in, of op korte afstand van de rijen van het gewas toe te dienen (rijenbemesting). Dit is gebleken uit buitenlandse onderzoekingen, met name in de Verenigde Staten van Amerika en Engeland. In Amerika, Australië en Nieuw Zeeland worden gekorrelde mengmeststoffen veelal in banden bij rijenteelt van akkerbouwgewassen aangewend; in Engeland en Zweden vindt deze bemestingsmethode in de laatste jaren eveneens plaats.

De aanwending van meststoffen in rijen, gelijk met het zaaien of poten van het gewas, geschiedde aanvankelijk met het oog op besparing van arbeid. In Amerika werd bovendien spoedig opgemerkt, dat de werking van de bemesting op deze wijze groter was. Enige jaren voor de oorlog van 1939-1945 werd hierover ook in Engeland onderzoek verricht. Men ging uit van de gedachte, dat bij breedwerpig uitstrooien slechts een gedeelte van de meststoffen door het gewas wordt opgenomen en het gedeelte buiten het bereik van de wortels van weinig of geen betekenis is.

Het effect van de rijenbemesting berust op de volgende oorzaken :

- a. een verhoging van de concentratie van plantenvoedende stoffen in de nabijheid van de wortels, waardoor zij in het begin van de groei snel over deze stoffen kunnen beschikken, hetgeen belangrijk is voor de ontwikkeling van het gewas¹⁾;
- b. een diepere onderbrenging bij toedienen in rijen is bij droogte gunstig;
- c. het contact tussen meststof- en bodemdeeltjes wordt op deze wijze bovendien beperkt, wat een vermindering van de vastlegging ten gevolge heeft;
- d. vermindering van de groei van het onkruid tussen de rijen;
- e. vroege bewerking van de grond tegen onkruid, als gevolg van een snelle opkomst van het gewas;
- f. vroege rijping van het gewas;
- g. besparing van meststoffen.

Als bijkomstig voordeel kan nog worden vermeld, dat in Engeland rijenteelt door rijenbemesting met succes zouden zijn bestreden.

Het effect van rijenbemesting komt in het bijzonder naar voren :

- a. op arme en vastleggende gronden;
- b. bij gewassen met beperkt wortelstelsel;
- c. bij gewassen op ruime rijenafstand verbouwd;
- d. met lage meststofhoeveelheden.

Als nadeel van rijenbemesting kan worden genoemd kiem- en wortelbeschadiging tengevolge van te hoge concentratie van de voedingsoplossing. Deze beschadiging, die gepaard kan gaan met opbrengstverlaging, hangt af van :

¹⁾ M. A. J. GOEDEWAAGEN beschrijft in „Het wortelstelsel der landbouwgewassen” (Uitg. Dir. v. d. Landbouw 1942, blz. 126 e.v.) resultaten van potproeven met plaatselijke toediening van kunstmeststoffen, in het bijzonder fosfaat.



- a. de eigenschappen van de grond ;
- b. de weersomstandigheden ;
- c. de gevoeligheid van het gewas ;
- d. de hoeveelheid en de vorm van de meststof ;
- e. de wijze van toedienen.

De schade is het grootst op lichte gronden, onder droge weersomstandigheden, bij wortelgewassen (uitgezonderd aardappelen), peulvruchten en fijne zaden, met zware giften en geconcentreerde, gemakkelijk oplosbare meststoffen (stikstof en kali) en bij toediening van de meststoffen met het zaad (contactbemesting). Naarmate de grond vruchtbaarder is, zal de schade door te hoge concentratie het voordeel van een opbrengstverhoging eerder gaan overheersen. De optimale meststofhoeveelheid en de gunstige ligging ten opzichte van het gewas dienen noodzakelijk voor elk gewas en grondsoort te worden bepaald.

Kalkmeststoffen behoren breedwerpig te worden toegediend, daar het bij een bekalking gaat om een pH-verhoging van de gehele bouwvoor, welke enige jaren stand houdt. Stikstofmeststoffen kunnen in het algemeen eveneens zonder nadeel breedwerpig worden uitgestrooid in verband met het feit, dat het stikstofbestanddeel van de meststoffen beweeglijk en gemakkelijk beschikbaar komt voor het gewas. Een bemesting met fosfaat wordt in vele en met kali in sommige gevallen slechts voor een klein deel door het gewas opgenomen en voor een belangrijk deel in de grond vastgelegd. Om deze redenen komen deze meststoffen het meest in aanmerking in rijen, in de nabijheid van het gewas, te worden aangewend. Rijenbemesting kan in het algemeen van voordeel zijn, wanneer in het begin van de groei veel plantenvoedende stoffen beschikbaar moeten zijn.

2. RESULTATEN VAN ONDERZOEK IN HET BUITENLAND.

In Amerika is breedwerpig uitstrooien van de meststoffen nimmer populair geweest. In een vrij korte tijd moeten grote oppervlakten worden bemest en ingezaaid, waardoor de mechanisatie in de hand wordt gewerkt. In verband met de besparing van arbeidskrachten worden de meststoffen in rijen toegediend gelijk met het zaaien of poten van het gewas. Belangrijker dan de verhoging van de bruto-inkomsten is daar de besparing op uitgaven. Door de grote rijenafstand van sommige gewassen is rijenbemesting in het bijzonder van voordeel. Reeds geruime tijd wordt dan ook gebruik gemaakt van gecombineerde zaaimachine-kunstmeststrooiers. Gedurende de laatste 25 jaren is er veel onderzoek verricht, hetgeen gestimuleerd werd door de fabricage van moderne machines, die een nauwkeurig af te stellen ligging van de meststof ten opzichte van het gewas mogelijk maken.

In Engeland werd reeds in het midden van de vorige eeuw rijenbemesting met fosfaat bij knolgewassen beproefd. Een contactbemesting met stikstof en kali bleek schadelijk te zijn, zodat breedwerpig uitstrooien van de meststoffen de gebruikelijke methode werd. In de Fens, een landbouwstreek aan de Oostkust van Engeland, was het evenwel de gewoonte fosfaat machinaal in een band onder het zaad van wortelgewassen aan te brengen. Een plaatselijke toediening van meststoffen werd op grotere schaal pas in de laatste jaren toegepast. De noodzaak van een hoge productie en een besparing van arbeidskrachten stimuleerden het onderzoek en de praktische toepassing. In 1948 waren voor het zaaien en bemesten van granen 20.000 gecombineerde zaaimachine-kunstmeststrooiers in dat land in gebruik.

Bij granen blijkt contactbemesting met fosfaat van groot voordeel te zijn.

Een hoeveelheid van 30 kg/ha P_2O_5 in rijen komt overeen met een dubbele hoeveelheid breedwerpig toegediend. Op fosfaatarme Engelse gronden, is een gift naar 40 kg/ha P_2O_5 in rijen voldoende. Met kali worden ongeveer dezelfde resultaten gevonden als bij fosfaat. Het gebruik van mengmeststoffen, waarin fosfaat domineert en stikstof en kali slechts in kleine hoeveelheden aanwezig zijn, wordt voor rijenbemesting bij granen aanbevolen.

Een contactbemesting wordt in Engeland bij andere gewassen beslist afgeraden, in het bijzonder met stikstof- en kalimeststoffen. Voor aardappelen is de beste rijenbemesting in 2 banden naast en iets onder de poter. Deze methode geeft evenwel geen beter resultaat dan die van breedwerpig uitstrooien voor het dichtploegen van de geulen, in tegenstelling tot resultaten van Amerikaanse onderzoekingen. Breedwerpig uitstrooien op vlak land vóór het maken van de geulen blijkt minder te voldoen. Rijenbemesting op 5 cm naast en onder het zaad geeft bij bieten een snelle ontwikkeling en bij erwten hogere opbrengsten. Het onderzoek met deze gewassen wordt voortgezet.

3. PERSPECTIEVEN IN NEDERLAND.

Een plaatselijke toediening van meststoffen vond ook in Nederland reeds toepassing. Op de Friese klei was het vroeger in sommige gevallen de gewoonte de aardappelen in de boorgaten met guanomest te bemesten. In bepaalde streken van ons land worden de bieten na opkomst over de rij met stikstof bemest, terwijl verder een plaatselijke toediening op ruwe wijze kan plaats vinden bij de verbouw van aardappelen in ruggen, waarbij de meststoffen na het maken van de geulen worden toegediend.

maken van de ruggen en voor het poten worden toegediend.

In tegenstelling met Amerika lijkt een besparing van arbeidskrachten in Nederland niet onder alle omstandigheden urgent. Men streeft in ons land naar hoge opbrengsten, waardoor de onkosten over een grotere opbrengst worden verdeeld en de productiekosten per eenheid opbrengst verlaagd worden. Daar komt nog bij, dat men in de winterperiode, wanneer de meststoffen worden uitgestrooid, veelal over voldoende arbeidskrachten beschikt.

Een meststofbesparing door rijenbemesting kan ook voor ons land van betekenis zijn. Dit geldt in het bijzonder voor fosfaat- en kalimeststoffen op vastleggende gronden en op gronden, waarop deze meststoffen gemakkelijk uitspoelen. De methode zal zeer waarschijnlijk vooral voor vastleggende gronden, waarop het wellicht niet mogelijk is de voedingsstoffen bij breedwerpig uitstrooien in voldoende mate ter beschikking te stellen, perspectieven bieden. Dit kan ook het geval zijn op arme gronden, waarvan men de bemestings-toestand wil verhogen, zonder de geldmiddelen voor zware bemestingen ter beschikking te hebben. Door rijenbemesting kan in deze gevallen met matige hoeveelheden worden volstaan om op den duur de gewenste bemestingstoestand te bereiken, waarbij in deze periode geen oogstdervingen worden geleden. Ook een besparing van stikstofmeststoffen zal met deze methode waarschijnlijk mogelijk zijn. Tegen een te sterke bezuiniging op de meststoffen, waarbij de hoeveelheid onttrokken plantenvoedende stoffen niet wordt gecompenseerd, moet natuurlijk gewaarschuwd worden. Voor de Nederlandse omstandigheden is het verder in het bijzonder van belang te weten, of door rijenbemesting een opbrengstverhoging wordt verkregen op gronden, die in een goede bemestings-toestand verkeren met een hoeveelheid meststof, waarbij dit niveau gehandhaafd blijft.

4. RESULTATEN VAN EIGEN ONDERZOEK.

Door het Landbouwproefstation te Groningen werd van 1947 af op verschillende grondsoorten in ons land onderzoek verricht over de wijze van aanwenden van fosfaatmeststof. De bemesting werd gegeven als korrelvormig dubbelsuperfosfaat, als proefgewas werd haver genomen. Vergeleken werd een plaatselijke toediening van de meststof in rijen met breedwerpig uitstrooien, in 1947 bovendien met een bemesting op de ploegzool. Bij de bespreking van de resultaten beperken wij ons tot de korrel- en stro-opbrengsten. Om een indruk te geven van de betrouwbaarheid van de proeven, zijn de opbrengsten van de afzonderlijke veldjes in de figuren weergegeven.

Een proef in het droge jaar 1947 op *rodoorngrond* wees uit, dat een diepere onderbrenging van het fosfaat bij bemesting op de ploegzool gunstig was, mogelijk als gevolg van een betere beschikbaarheid door de vochtige ligging op grotere diepte.

Het effect van behoorlijk onderbrengen van de meststof op stuivende gronden werd in hetzelfde jaar op frappante wijze gedemonstreerd op een *heideontginning*. Door ernstige verstuivingen in het voorjaar zijn gedeelten van de rijen blootgestoven, waarbij waarschijnlijk tevens een belangrijk deel van de meststof bij breedwerpig uitstrooien is weggewaaid, zodat dit object een misoogst opleverde. Een iets diepere ligging bij aanwenden in rijen naast het gewas gaf onder deze omstandigheden bij de zwaarste gift naar 200 kg/ha P_2O_5 nog een tamelijk goed gewas. De toediening op ongeveer 10 cm diepte op de ploegzool toonde evenwel de grootste werking, ook bij een gift naar 40 kg/ha P_2O_5 .

In 1948 gaf de aanwending in rijen op 2 cm afstand van het gewas op een *heideontginning* een meststofbesparing van 50%. Een toediening op 8 cm afstand van het gewas was te ver. In tabel 1 zijn de opbrengsten aan korrel per object vermeld.

Tabel 1. Pr 1001, 1948, Korrelopbrengst van haver in q/ha op heideontginning.

Bemestingswijze	kg/ha P_2O_5				
	0	25	50	100	200
Breedwerpig	2,4	17,8	25,7	27,2	31,9
Rijenbemesting 2 ¹⁾		21,8	31,2	29,1	31,2
Rijenbemesting 8 ²⁾		12,4	24,8	32,7	29,1

1) Op 2 cm naast het gewas.

2) Id. op 8 cm.

Op een *ijzerhoudende zandgrond* verhoogde rijenbemesting het opbrengstniveau in hetzelfde jaar belangrijk. In fig. 1 worden de resultaten van de korrelopbrengst bij beide aanwendingswijzen weergegeven.

In 1949 werd een serie proefvelden aangelegd op gronden, die verschillen in de mate van fosfaatvastlegging, nl. nieuwe dalgrond, zandgrond, ijzerhoudende zandgrond, zeekleigrond en lössgrond. Het doel van het onderzoek was om op verschillende grondsoorten na te gaan welke besparing van fosfaatmeststof en welke verhoging van de opbrengst de toediening in rijen geeft vergeleken met breedwerpig uitstrooien. De afstand van de meststof tot het gewas bedroeg 4 cm. Het lag in de bedoeling de proefvelden op nieuwe dalgrond, zandgrond en kleigrond bij uiteenlopende fosfaattoestanden te kiezen.

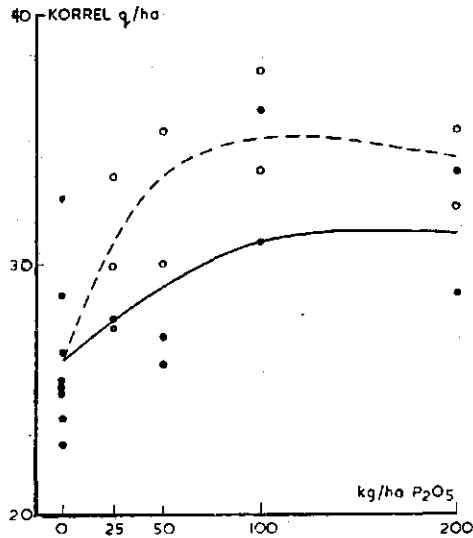


FIG. 1. VERGELIJKING TUSSEN DE WERKING VAN FOSFAATMESTSTOF (DSUP) BIJ RIJENBEMESTING (---- EN O) EN BIJ BREEDWERPIC UITSTROOIEN (— EN .) OP DE KORRELOPBRENGST VAN HAVER OP IJZERHOUDENDE ZANDGROND IN 1948 (PR 1002).

Alleen op zandgrond is dit enigermate gelukt. De fosfaattoestand van de proefvelden op kleigrond was laag tot vrij laag, op nieuwe dalgrond voldoende en op ijzerhoudende zandgrond en op lössgrond laag. De proefvelden op nieuwe dalgrond toonden geen fosfaatreactie.

De fosfaatbemesting heeft op de 3 proefvelden op *zeeklei* bij breedwerpig uitstrooien de opbrengsten nauwelijks verhoogd, op één uitzondering na, waar de vermeerdering aan stro 19 % bedroeg. In tegenstelling hiermee reageerde het gewas op de objecten met rijenbemesting in alle gevallen op de fosfaatbemesting. De resultaten van één proefveld zijn echter weinig betrouwbaar. De opbrengststijging bedroeg bij rijenbemesting voor de korrel 4–12 (gem. 8) % en voor het stro 7–21 (gem. 13) %. In fig. 2 wordt een voorbeeld gegeven van het

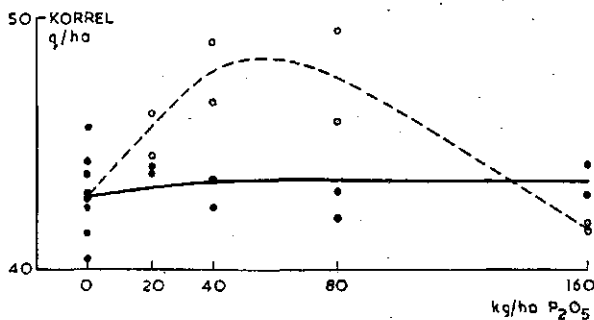


FIG. 2. ALS FIG. 1 OP ZEEKLEIGROND IN 1949 (PR 1056).

verschil in werking tussen beide aanwendingswijzen op de korrelopbrengst. De daling van de opbrengstkromme bij een hoge gift in rijen, en die het vermoeden wekt, dat een te veel aan fosfaat mogelijk is, werd niet waargenomen op de andere proefvelden. Op het proefveld, waar ook de breedwerpig toegediende meststof reageerde, geeft rijenbemesting niettemin een belangrijke besparing van meststof. Deze besparing bedroeg ongeveer 67 %.

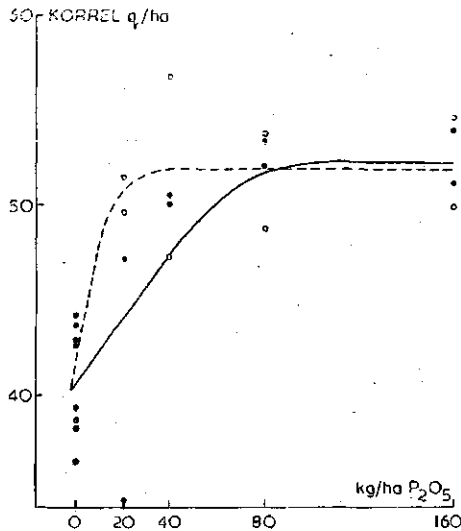


FIG. 3. ALS FIG. 1 OP ZANDGROND IN 1949 (PR 1058).

De opbrengststijging bedroeg op *zandgrond* bij lage fosfaattoestand voor korrel 29% en voor stro 45%. De besparing van meststof door rijenbemesting bedroeg hier ongeveer 70% (fig. 3). Bij de hoogste fosfaattoestand (P-citr 34) verhoogde rijenbemesting de stro-opbrengst nog in enige mate (5%), in tegenstelling tot breedwerpig uitgestrooide meststof, die nauwelijks werkte.

Het proefveld op *ijzerhoudende zandgrond* reageerde zeer duidelijk op de fosfaatbemesting. De maximale korrelopbrengst werd bij breedwerpig uitstrooien pas bereikt bij een gift naar 240 en bij rijenbemesting naar 120 kg/ha P_2O_5 . De stro-opbrengst nam in beide gevallen toe tot de hoogste gift. De opbrengststijging bedroeg bij de korrelopbrengst bij breedwerpig uitstrooien 19% en bij rijenbemesting 24%, en bij de stro-opbrengst in beide gevallen 31%. Een besparing van meststof door toediening in rijen werd alleen bij de korrelopbrengst gevonden. Deze bedroeg ongeveer 67%.

Op *lössgrond* werden 3 proefvelden aangelegd. De fosfaatbemesting verhoogde op deze grondsoort bij beide aanwendingswijzen de korrelopbrengst met 22–30 (gem. 27)% en de stro-opbrengst met 10–27 (gem. 18)%. Een verhoging van het opbrengstniveau door rijenbemesting staat onvoldoende nauwkeurig vast. De besparing van meststof bedroeg bij de korrelopbrengst in alle gevallen 67% (fig. 4), bij de stro-opbrengst werden geen duidelijke verschillen tussen de aanwendingswijzen waargenomen.

De hieronder vermelde resultaten van een proefveld op heideontginning wijzen er op, dat de afstand van 4 cm van de meststof tot het gewas op bovengenoemde serie proefvelden in 1949 mogelijk niet optimaal is geweest.

Tenslotte noemen wij de resultaten van een proefveld op een fosfaatarme *heideontginning*, waarop rijenbemesting op verschillende afstanden en diepten werd vergeleken met breedwerpig uitstrooien. In tabel 2 zijn de opbrengsten aan korrel per object vermeld. Het object zonder fosfaat gaf een misgewas. Bij breedwerpige toediening nam de opbrengst toe tot de hoogste gift. Een zelfde opbrengst werd door rijenbemesting reeds bij een belangrijk lagere meststofhoeveelheid bereikt. Het effect van de plaatselijke toediening blijkt bij diepere

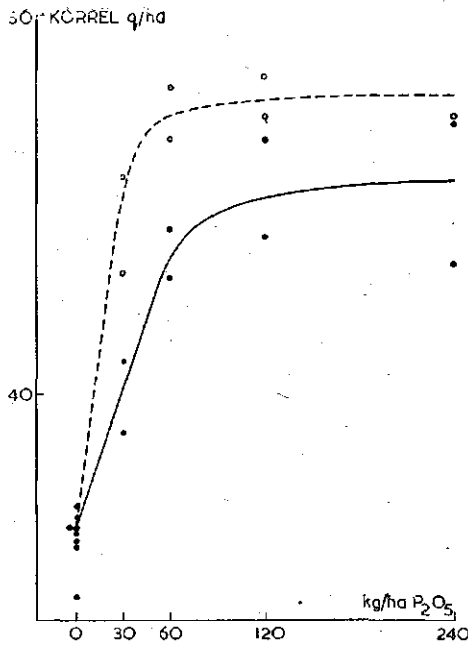


FIG. 4. ALS FIG. I OP LÖSSGROND IN 1949 (PR 1066).

ligging groter te zijn. De horizontale afstand tot het gewas heeft eveneens invloed. De werking is het grootst bij toediening in de gewasrij. Een zware gift geeft in dit geval echter schade. De opbrengsten aan stro geven geen aanleiding tot nadere beschouwingen.

Tabel 2. Pr 1052, 1949, Korrelopbrengst van haver in q/ha op heideontginning.

Bemestingswijze	kg/ha P ₂ O ₅			
	0	40	80	200
Breedwerpig	0	8,6	15,9	23,7
Rijenbemesting 1) 2)				
0 , 0		15,4	16,4	19,4
2 , 2		20,5	20,6	18,8
4 , 4		20,2	20,6	19,6
4 , 0		10,0	16,3	14,9
2 , 2		14,3	22,4	22,4
4 , 4		19,1	20,9	23,4
6 , 0		14,5	13,7	13,0
2 , 2		16,6	16,7	19,4
4 , 4		18,1	17,5	24,0
8 , 0		10,5	14,4	19,2
2 , 2		17,4	17,9	20,9
4 , 4		18,9	16,2	21,9

1) Afstand meststof tot gewas in cm in horizontale richting.

2) Afstand meststof in cm onder het gewas.

5. SAMENVATTING.

Aan de hand van de buitenlandse literatuur wordt een overzicht gegeven van de betekenis van rijenbemesting. Besproken worden de perspectieven van deze bemestingsmethode in Nederland en de door het Landbouwproefstation

te Groningen genomen rijenbestedingsproeven met fosfaat op verschillende grondsoorten in de jaren 1947 tot en met 1949 (gewas haver). Rijenbesteding geeft een belangrijke besparing van meststoffen en kan de opbrengst misschien nog verhogen in gevallen, waarin breedwerpige toediening geen werking vertoont. Een diepere onderbrenging van de meststof kan onder bepaalde omstandigheden van voordeel zijn. Er openen zich hier dus mogelijkheden, zowel tot verdere mechanisatie en arbeidsbesparing op grotere bedrijven, als tot het verkrijgen van gunstiger effecten bij gelijktijdige besparing van kunstmeststoffen.

Uitgebreider onderzoek met andere gewassen en meststoffen op verschillende grondsoorten is gaande.

SUMMARY : DRILL APPLICATIONS OF FERTILIZERS.

A general review of the literature of placement of fertilizers is given. The outlook of this method of fertilizing and the results of field experiments during the years 1947-1949 in the Netherlands are discussed; the crop was oats. Fertilizer placement means an important saving of fertilizers and probably increases the yield in cases, in which broadcasting has no effect. A deep placement may be beneficial on dry soils and at dry weather.

Saving of labour and advancing mechanization as well as a better effect and a simultaneous saving of fertilizers are the principal advantages.

More extensive research with all sorts of crops and fertilizers on different types of soil are going on.

LITERATUUR.

1. BROWN, B. E. : Present status of potato fertilizer placement. *Amer. Fert.* 105, 8 (1946) 7-9 en 9: 10-14.
2. LEWIS, A. H. : The placement of fertilizers I, Root crops. *Journ. Agric. Sci* 31 (1941) 295-307.
3. — — and A. G. STRICKLAND : The placement of fertilizers II, Cereals. *Journ. Agric. Sci* 34, 2 (1944) 73-75.
4. MILES, R. Q. : The placement of fertilizers. *Bull. 4 Jealott's Hill Research Station* (1947).
5. SALTER, R. M. : Methods of applying fertilizers. *Soils and Men. Yearbook of Agriculture* (1938) 546-561.
6. STEWART, A. B. and J. W. S. REITH : Comparison of broadcast and drill applications of fertilizers. *Scott. Journ.* 25, 3 (1945).
7. *Soils and Fertilizers* 2, 3 (1939).
8. VERVELDE, G. J. en G. C. MEIJERMAN : Onderploegen of inleggen van kunstmest. *Maandbl. Landbouwwoorl.d.* 7, 1 (1950) 12-16.

