

BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

SEPARAAT
No. 15342

PERSPECTIEVEN VOOR RIJENBEMESTING IN ONS LAND

J. PRUMMEL, F. VAN DER PAAUW EN E. J. A. HOOGLAND

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen
Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Wageningen

PERSPECTIEVEN VOOR RIJENBEMESTING IN ONS LAND

J. PRUMMEL, F. VAN DER PAAUW EN E. J. A. HOOGLAND

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Wageningen

RIJENBEMESTING ALS BEMESTINGSVRAAGSTUK

Het in de laatste jaren in ons land verrichte bemestingsonderzoek heeft overtuigend aan het licht gebracht, dat de wijze, waarop onze bouwlandgewassen worden bemest, ondoelmatig is. De gebruikelijke handelwijze van breedwerpig uitstrooien leidt tot aanzienlijke verliezen aan werkzaamheid van de meststof. Zelfs van een goed werkzame fosfaatmeststof als superfosfaat kan het effect met 100 % worden vergroot, van stikstofmeststoffen met 25 % en van kalimestoffen met een wisselend bedrag, indien deze op de o.a. in Amerika gebruikelijke wijze van rijenbemesting in de grond worden gebracht.

De gangbare wijze van bemesten is vooral een gevolg van de bij ons geldende overweging, dat vóór alles de vruchtbaarheidstoestand van de grond in orde moet zijn. Voor dit doel worden meststoffen in ruime mate gegeven en als bovendien voor een gelijkmatige verspreiding wordt zorggedragen, meent men aan alle eisen te hebben voldaan. De niet door het gewas opgenomen voedingsstoffen dragen echter slechts ten dele bij aan het opbouwen van een beschikbare voorraad aan plantenvoedende stoffen; een belangrijk deel gaat door vastlegging aan gronddeeltjes (waardoor de beschikbaarheid sterk achteruitgaat) en door uitspoeling verloren. Het opvoeren van de vruchtbaarheidstoestand tot een hoog peil is daarom een kostbare, soms zelfs een onmogelijke taak.

Bij toepassing van rijenbemesting kan bij een aanmerkelijk lagere vruchtbaarheidstoestand en een geringer gebruik van meststoffen een gelijk of zelfs beter resultaat worden verkregen (fig. 1). Bij deze bemestingswijze wordt de meststof juist niet gelijkmatig in de grond verdeeld, maar tegelijk met het zaaien of poten van het gewas opgehoopt in de nabijheid van de plant, op een geschikte afstand en diepte.

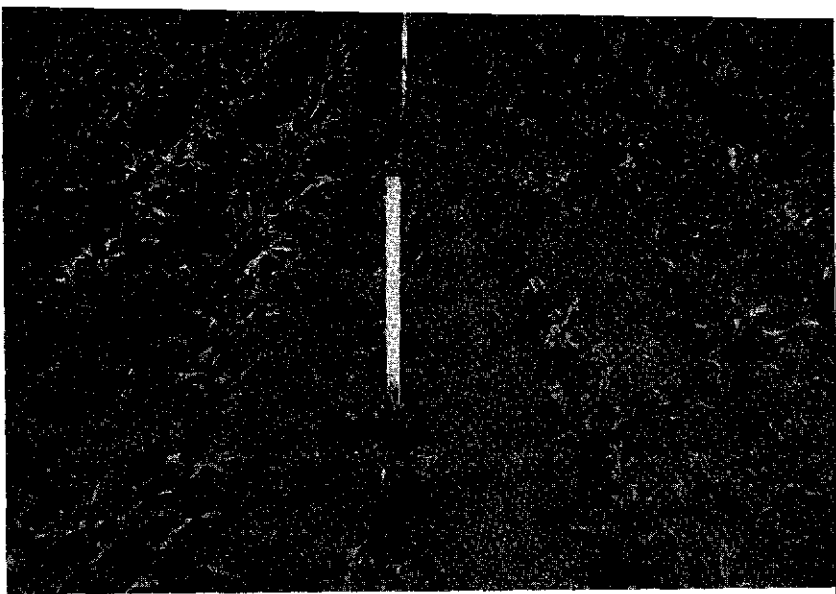
Waarom is het zo moeilijk voor deze methode in Nederland belangstelling te wekken? In de eerste plaats kunnen sommige voordelen, die aan een hoge bemestingstoestand verbonden zijn, niet worden ontkend. Een ruime fosfaattoestand b.v. verschaft nog voldoende zekerheid, ook als de bemesting, om welke redenen dan ook, achterwege moet blijven. In de achter ons liggende oorlogsjaren was dit van zeer groot belang. Een nieuwe handelwijze zal nooit ten koste hiervan mogen worden ingevoerd!

Een andere reden kan zijn, dat de voordelen van een beter bemestingseffect meestal niet spectaculair zijn. Licht fosfaatgebrek valt niet op door typische schade van het gewas, en opbrengstverschillen van gemiddeld hoogstens enkele procenten worden niet geteld. De mogelijke besparingen op stikstof en soms op kalimestoffen zijn niet zodanig, dat hiervan een sterke stimulans uitgaat om ingeburgerde gewoonten te wijzigen.

Men vindt dan ook tot nu toe alleen enige belangstelling in gevallen, waarin de cultuur ondanks ruime bemesting ernstige moeilijkheden blijft ondervinden. Dit is het

FIG. 1. FOSFAAT IN RIJEN BEVORDERT DE BEGINGROEI VAN MAIS.

Links 70 kg/ha P_2O_5 in rijen, rechts dezelfde gift breedwerpig bemsing.



geval op de rivierkleigronden, waar ook ruim met kali bemeste aardappelen aan kaligebrek kunnen lijden.

Toch moet onder het oog worden gezien of deze houding juist is; de kosten van de meststoffen bepalen immers in niet onaanzienlijke mate de grootte van de nettowinst.

Eén van de redenen voor deze geringe belangstelling ligt zeker in de tijdsomstandigheden. De invoering van de nieuwe methode vraagt niet alleen een nieuwe kapitaalsinvestering voor de aanschaffing van een gecombineerde machine, maar gaat bovendien in tegen de huidige tendens de werkzaamheden te vereenvoudigen. De bediening van een dergelijk apparaat, dat het zaaien of poten en het kunstmeststrooien combineert, vraagt namelijk extra zorg en werk in een periode, waarin de werkzaamheden zich toespitsen. Het moge dan al waar zijn, dat gebruik van deze machine tot arbeidsbesparing leidt, doch dit betekent besparing op werk dat ten dele ook in een minder drukke periode, in de voorafgaande herfst of winter, kan worden uitgevoerd. Ten einde ongewenste arbeidspieken te voorkomen, zal dus bij toepassing van rijenbemsing gedeeltelijk ook nog op de gebruikelijke breedwerpig wijze moeten worden bemest.

Het gebruik van een vrij zwaar werktuig zal tot gevolg kunnen hebben, dat bij ongunstige omstandigheden pas later dan gebruikelijk kan worden gezaaid.

Nadelen staan dus tegenover voordelen en het zal goed zijn beide onder ogen te zien.

KOSTENVERGELIJKING

De betere werking van rijenbemsing in vergelijking met breedwerpig bemsing is bij verschillende gelegenheden beschreven (zie literatuuropgave). Een raming van de hiermee te verkrijgen geldelijke voordelen werd nog niet gegeven, omdat het zeer moeilijk is deze te benaderen. Het gaat immers niet alleen om een meststofbesparing, maar ook om een zekerder en betere werking, welke tot opbrengstverhoging kan leiden. Met een besparing kan niet te ver worden gegaan, omdat dit tot een ontoelaatbare achteruitgang van de vruchtbaarheidstoestand zou leiden. Toch zou zelfs een voorlopige schatting verhelderend werken. Wij zijn van mening dat daarbij uitgegaan moet

worden van een matige besparing op het meststoffengebruik, met mogelijk daarmee gepaard gaande kleine verbeteringen van de opbrengst. Dit uitgangspunt is dus willekeurig en alleen acceptabel als een eerste benadering. De opbrengsteffecten zijn geschat aan de hand van de gemiddelde uitkomsten van talrijke bemestingsproefvelden, de meststofgiften zijn ontleend aan bij enquêtes vastgestelde gemiddelde praktijkgiften. Enkele voorbeelden van de berekening worden gegeven in tabel 1. Zij hebben betrekking op granen en aardappelen op normale zandgrond en zeeklei; voorts is een voorbeeld van een kalificerende en fosfaatarme rivierkleigrond toegevoegd.

De voordelen zullen op normale gronden dus van de orde van enige tientallen gulden per hectare zijn. Het voordeel berust in de gegeven voorbeelden voor de helft of meer op besparing van meststoffen. Van veel groter belang wordt het voordeel als naast besparing op een belangrijke opbrengstvermeerdering mag worden gerekend, zoals alleen op arme en fixerende gronden of met zeer meststofbehoefte gewassen (b.v. fosfaat voor mais) het geval zal zijn. Berekend werd, dat rijenbemesting bij granen op een fosfaatarme zandgrond (P-citr 15) een voordeel heeft van ongeveer f 85 per ha, bij aardappelen op een fosfaatarme kleigrond (P-citr 20) eveneens f 85 en op dezelfde fosfaatarme zandgrond f 170 en f 210, resp. voor fabrieksaardappelen en consumptie-aardappelen.

Een berekening leert verder, dat de aanschaffing van een gecombineerde machine uit rendementsoogpunt bekeken onder bepaalde omstandigheden verantwoord is. Naar onze verwachting behoeft een combinatie niet veel duurder te zijn dan beide afzonderlijke machines. Een gecombineerd werktuig voor het zaaien van granen e.d. zal naar schatting f 2000 kosten, waarvan ongeveer f 800 voor rekening van de kunstmeststrooier komt. De kosten van een gecombineerde aardappelpootmachine-kunstmeststrooier zullen wat lager zijn. Voor een bedrijf met 5 ha aardappelen, dat door toe-

TABEL 1. Geldelijk voordeel van rijenbemesting in vergelijking met breedwerpige op normale gronden

	Granen		Aardappelen		
	Zeeklei (P-citr 35)	Zandgrond (P-citr 40)	Zeeklei (P-citr 35)	Zandgrond (P-citr 40)	Rivierklei (K-fixerend) P-citr 20, K-HCl 0,012
Bemesting Breedwerpig (B) ¹⁾	50 N 60 P ₂ O ₅	50 N 80 P ₂ O ₅	125 N 80 P ₂ O ₅	90 N 85 P ₂ O ₅	75 N 90 P ₂ O ₅ 240 K ₂ O
Bemesting Rijembem. (R) ²⁾	40 N 50 P ₂ O ₅	40 N 60 P ₂ O ₅	110 N 60 P ₂ O ₅	78 N 60 P ₂ O ₅	65 N 70 P ₂ O ₅ 200 K ₂ O
Opbrengstvermeerd. bij B	1½ %	3 %	3¼ %	6 %	6 % 39% ⁵⁾
Opbrengstvermeerd. bij R	2¼ %	4 %	4 %	7 %	7 % 44% ⁵⁾
Opbr.verm. door R t.o.v. B	¾ %	1 %	¾ %	1 %	1 % 5 %
Opbr.vermeerd. door R in glds	f 9,—	f 8,—	f 29,—	f 21,— ³⁾ f 27,— ⁴⁾	f 120,—
Besparing N-meststof in glds	- 10,—	- 10,—	- 15,—	- 12,— - 12,—	- 10,—
Besparing P-meststof in glds	- 6,—	- 12,—	- 12,—	- 15,— - 15,—	- 12,—
Besparing K-meststof in glds	- —	- —	- —	- — - —	- 13,—
Voordeel door R in glds	f 25,—	f 30,—	f 56,—	f 48,— f 54,—	f 135,—

¹⁾ Praktijkbemesting in kg ha. ²⁾ De aangegeven hoeveelheden N bij R en bij B geven dezelfde opbrengst. ³⁾ Fabrieksaardappelen. ⁴⁾ Consumptie-aardappelen. ⁵⁾ Deze getallen zijn zo hoog, omdat zij procenten zijn van een lage opbrengst, die verkregen is in het scherp dalende deel van de opbrengstkromme.

passing van rijenbemesting jaarlijks een geldelijk voordeel zal hebben van in totaal ongeveer f 250, zal het kunstmestonderdeel van een nieuwe gecombineerde pootmachine onder de huidige omstandigheden vermoedelijk in ongeveer 4 jaar afgeschreven kunnen zijn. Een zelfde afschrijvingstermijn is mogelijk voor een gecombineerde zaaimachine-kunstmeststrooier voor granen en andere gewassen bij een oppervlakte van 10 ha van deze gewassen. Aangezien de levensduur van het kunstmestapparaat op 5 à 6 jaar zal moeten worden gesteld, zal in het als voorbeeld gekozen geval slechts weinig winst worden gemaakt. Voor kleinere oppervlakten komt de machine waarschijnlijk dan ook niet in aanmerking. Voor grotere oppervlakten dan in ons voorbeeld zijn gekozen, is een dergelijke machine met voordeel te gebruiken. Wij merken hierbij op, dat naast de gecombineerde machine een gewone kunstmeststrooier op het bedrijf aanwezig moet zijn voor breedwerpig bemesting, ten einde ongewenste arbeidspieken te voorkomen.

TECHNISCHE BESCHRIJVING VAN DE MACHINE

De technische mogelijkheden om rijenbemesting in de praktijk toe te passen zijn thans ook aanwezig, zoals uit de volgende beschrijving van een gecombineerde zaaimachine-kunstmeststrooier, afgekort „Zaku”, blijkt.

Het principe van een dergelijke machine is niet nieuw. Ongeveer 80 jaren geleden bestonden zij reeds. Het gaat dus niet om een nieuw, maar om een verbeterd werktuig, dat als gevolg van ons gewijzigd inzicht in de aard van de meststofwerking opnieuw de aandacht vraagt.

De hoofdzaak bij het gebruik van de Zaku is, dat een bepaalde hoeveelheid kunstmest in een gunstige positie ten opzichte van het gewas in de grond wordt gebracht.

De machines voor rijenbemesting hebben twee bakken, nl. een zaadbak en een kunstmestbak, met in beide distributie-organen. Deze onderdelen moeten nauwkeurig afgesteld kunnen worden. Bij zaaizaad is dit een reeds lang bekende eis. Bij de Zaku geldt dit echter ook voor de kunstmest. Het algemeen gebruikte zaaisysteem voor de kunstmest is het sterwiel. Dit is te vergelijken met een horizontaal gesteld woelrad, waarbij de draaisnelheid binnen ruime grenzen is te variëren. De sterwielen geven zowel in de lengterichting als in de breedterichting der machine een zeer regelmatig strooibeeld; veel regelmatigiger dan b.v. een schotelstrooier. Dit is ook nodig in verband met de beperkte plaats waarop de kunstmest in de grond wordt toegediend. De maximale hoeveelheid meststof, die kan worden gestrooid, loopt bij machines van verschillende buitenlandse merken nogal uiteen. Ze is altijd belangrijk kleiner dan bij de gewone kunstmeststrooier, enerzijds omdat in het buitenland doorgaans kleinere giften worden gegeven dan in ons land, anderzijds omdat bij rijenbemesting met geringere hoeveelheden kan worden volstaan dan bij breedwerpig strooien.

Het systeem, waarbij de kunstmest en het zaaizaad gemengd in één voortje komen te liggen, is thans meer en meer verlaten, omdat het kans geeft op kiembeschadiging. Thans worden mest en zaad met behulp van afzonderlijke pijpen en vorentrekkers in de grond gebracht. Veelal is de zaadbak achter de kunstmestbak geplaatst. De vorentrekkers voor het zaad bevinden zich op de normale plaats, die voor de kunstmest (net als bij de zaaimachine) of aan aparte vorentrekkerstangen, of, en dit komt veel

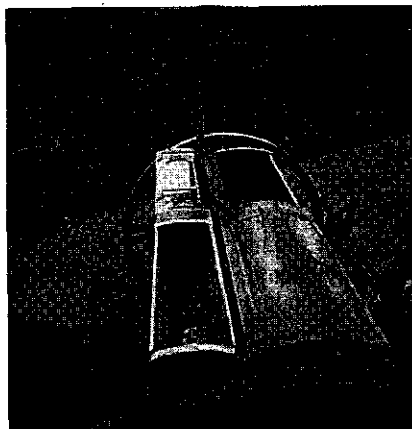
vaker voor, aan horizontale dwarsstaven. Deze staven zijn vastgeklemd aan de vorentrekkerstangen van de zaaikouters voor het zaad.

De laatstgenoemde en verreweg eenvoudigste oplossing voldoet goed, als de vorentrekkerstangen maar sterk genoeg zijn. Doordat bij het zaaien steeds een zijdelingse druk op de zaaikouters wordt uitgeoefend, komt het nogal eens voor, dat de vorentrekkerstangen gaan verbuigen, zodat het zaaikouter scheef gaat staan. Bij de Zaku met twee zaaikouters aan één vorentrekkerstang zal deze zijdelingse verbuiging zich vrij gemakkelijk kunnen voordoen, omdat de vorentrekker voor de kunstmest ± 40 cm vóór en ± 7 cm naast het „zaadkouter” staat en bovendien ± 5 cm dieper werkt. Dit is zeer ongewenst, omdat de kans op kiembeschadiging dan toeneemt, nl. in het geval dat de zaadrij en de kunstmestband te dicht bij elkaar worden gelegd, of wanneer door de te nauwe stand onder in de grond kluiten tussen beide rijen worden opgebroken. Bij het beproeven van een koutermodel, dat bestemd was om als kunstmestvorentrekker dienst te doen, is ons dit in de praktijk afdoende gebleken. Een duidelijke depressie was het gevolg. Tegen een eenvoudige constructie is dus geen bezwaar, maar één en ander moet voldoende sterk zijn.

De vorm van de kunstmestvorentrekker is van belang met het oog op de trekkracht en het gewenste voorprofiel. Een vorentrekker met vooruitspringende punt (het bekende bonenkouter, in Zwitserland nogal in gebruik) is uit den boze. Het vraagt veel trekkracht (op een 2 m brede Zaku scheelde dit bij proeven één paard!) en het maakt veel kluiten los, wat zeer ongewenst is. Een kunstmestkouter dient in dit geval niet te „grijpend” te staan en kan met voordeel voorzien worden van een groot snijvlak. Dit geeft minder kans op aankoeken van grond. De vorentrekkers, die Leverton (Engeland) levert, zijn uitstekend.

Naast de complete Zaku leveren verschillende fabrikanten sets, die kunnen worden bevestigd op normale zaaimachines. Uiteraard past een set van een bepaald merk alleen op de zaaimachine van hetzelfde merk. Aan deze sets hebben wij in Nederland niet veel. Niet omdat ze niet goed zijn – er zijn uitstekende bij – maar de meeste zijn voor zaaimachines, die hier niet gangbaar zijn (Dening, Ferguson, Albion en Russell). Leverton en Smyth maken sets voor Smyth machines. Voorlopig hebben deze firma's in Engeland nog voldoende afzetgebied voor hun pas beginnende produktie.

FIG. 2. TWEE DETAILOPNAMEN VAN DE ZAKU. Links: dubbele bakken voor zaaizaad en kunstmest; rechts: kunstmestbak inwendig met sterwielen als distributie-organen.



Een goede, complete machine is die van de Duitse Hassia fabriek (Tröster, Butzbach (fig. 2). Deze Zaku is aan de markt in een breedte van 2 m en alleen als schuifradzaaimachine. Tijdens de eerste beproeving (1955) bleek de machine enkele bezwaren te hebben, die inmiddels zijn opgeheven. Zo is b.v. de kunstmestbak vergroot. Men vergeet gemakkelijk dat een kleine kunstmestbak zoveel vultijd vraagt, dat de hele arbeidsbesparing vrijwel verloren gaat. Een nadeel van een grote bak is, dat de machine zwaar wordt. Men kan dan de goede dagen, die in bepaalde voorjaren schaars zijn, niet benutten. Met een lichte machine is daarop meer kans. Toch weegt de Zaku (met gevulde bak) al gauw 200 à 250 kg meer dan een gewone zaaimachine. Als trekkracht voor deze machine op middelzware, kalkrijke klei bleek, bij het zaaien van suikerbieten, één koudbloedpaard echter voldoende te zijn.

De sterwielen en de vorentrekkers van de Hassia Zaku zijn thans goed. Dat men met een schuifradmachine niet goed zou kunnen zaaien, is een onwaarheid. Voor mais is het nokkerad zeker te prefereren, maar boontjes (diverse soorten slabonen), bieten, granen e.d. zijn met een schuifradmachine goed te zaaien. Met deze gewassen is de Hassia Zaku nl. beproefd. Zoals eerder is genoemd, is de levensduur van het kunstmestaggregaat op 5 à 6 jaar te stellen.

SAMENVATTING

Een kritische beschouwing wordt gegeven van de voor- en nadelen van rijenbemesting bij toepassing in de praktijk. Een voordeel is de betere werking van de meststof met als gevolg de mogelijkheid van opbrengstverhoging en meststofbesparing. Nadelen zijn o.a., dat het zaaien en poten van de gewassen en de bemesting gecombineerd wordt in een periode, waarin verschillende werkzaamheden zich toespitsen, en dat het gebruik van een vrij zware machine aanleiding kan geven tot een latere zaai.

De verschillende eisen waaraan een gecombineerde zaaimachine-kunstmeststrooier moet voldoen, worden genoemd. Een beschrijving van een dergelijke machine wordt gegeven.

Uitgaande van ons op proefveldresultaten gebaseerd inzicht in de door middel van rijenbemesting te verkrijgen opbrengststijging en meststofbesparing, komen wij tot de volgende conclusie: als het mogelijk is van de totale oppervlakte aan aardappelen meer dan 5 ha met een gecombineerde machine te bemesten, of wel van de totale oppervlakte aan granen meer dan 10 ha, zal een dergelijke machine in het merendeel van de gevallen met voordeel gebruikt kunnen worden.

LITERATUUR

- PRUMMEL, J., Resultaten van rijenbemestingsproeven in ons land. *Landbouwwoorl.* 10. 8 (1953), 313-318.
- PRUMMEL, J., Rijenbemesting. *Stikstof*. 4 (1954) 128-131.
- PAAUW, F. VAN DER en J. PRUMMEL, Enkele nieuwe gezichtspunten bij de bemesting. *De Nieuwe Veldbode* 23. 7 (1956) blz. 12.
- PRUMMEL, J., Placement of fertilizers. *Plant and Soil* 8. 3 (1957) 231-253.
- HOOGLAND, E. J. A., De Zaku. *Landbouwmechanisatie* 7. 9 (1956) 422-424.

Groningen, juli 1957