

631.016.32 : 631.334

SEPARAAT  
No. 23298

# Praktijkproeven met Rijenbemesting

Ir. J. PRUMMEL / *Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen*

Ir. G. J. POESSE / *Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Wageningen*

BIBLIOTHEEK  
INSTITUUT VOOR  
BODEMVRUCHTBAARHEID  
GRONINGEN

# Praktijkproeven met Rijenbemesting

Ir. J. PRUMMEL / Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

Ir. G. J. POESSE / Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Wageningen

## Inleiding

Met rijenbemesting worden in het algemeen betere resultaten verkregen dan met breedwerpig uitstrooien van de meststoffen. Bij een geringer gebruik van kunstmest kan op behoeftige gronden een even goede of zelfs een hogere opbrengst worden verkregen. Dit geldt vooral voor fosfaatmeststoffen, speciaal bij erwten, bonen en maïs. Granen reageren ook gunstig, ondanks een nauwere rijenafstand. Bij andere gewassen en met stikstof en kali zijn de voordelen kleiner. Om de benodigde voedingsstoffen in een keer tegelijk met het zaaien of poten toe te dienen komen mengmeststoffen in het bijzonder voor rijenbemesting in aanmerking. Bij proeven, waarop de gewassen duidelijk op de fosfaat- en kali-bemesting reageerden, zijn hiermee belangrijke opbrengstverhogingen ten opzichte van breedwerpige bemesting verkregen, nl. ruim 10% als gemiddelde van tien proeven met haver, aardappelen en stamslabonen (resultaten voor een deel gepubliceerd (3)).

Om ervaringen met rijenbemesting onder praktijkomstandigheden op te doen, zijn met een Hassia zaaimachine en een Cramer pootmachine in 1959, 1960 en 1961 op verschillende landbouwbedrijven proeven uitgevoerd. Beide machines zijn voorzien van een inrichting voor het toedienen van kunstmest in rijen. Tegelijk met het zaaien of poten wordt de meststof in één of twee banden dichtbij het zaad of de poter in de grond gebracht. Bij dit onderzoek zijn de machines, die door de fabrikanten beschikbaar zijn gesteld, op hun gebruiksmogelijkheden beoordeeld. De volledige gegevens zijn in rapporten vastgelegd.<sup>1)</sup> Het onderzoek is uitgevoerd met medewerking van de voorlichtingsdienst en enkele industrieën (N.V. Vita Diepvriesbedrijven en N.V. Albatros Superfosfaat-fabrieken).

*Dit artikel bevat de resultaten van praktijkproeven met rijenbemesting bij haver, bieten, erwten, stamslabonen en aardappelen. De voor deze proeven beschikbaar gestelde machines voldeden over het algemeen goed. De gewassen reageerden, op een enkele uitzondering na, gunstig op de toediening van meststoffen in rijen. De rijenbemesting kan in een aantal gevallen worden aanbevolen.*

Bij een vorige gelegenheid (1) zijn de eisen, waaraan een gecombineerde machine moet voldoen en de mogelijkheden van deze bemestingsmethode voor ons land, besproken. Een berekening leerde toen op grond van proefveldresultaten, dat een dergelijke machine binnen redelijke tijd (naar schatting in vier jaar bij 5 ha aardappelen of 10 ha granen en andere gewassen) kon worden afgeschreven. Voor kleinere oppervlakten komen de machines waarschijnlijk niet in aanmerking. Enkele beschouwingen worden ook gegeven in een later verschenen publikatie over het onderzoek met rijenbemesting bij peulvruchten (2).

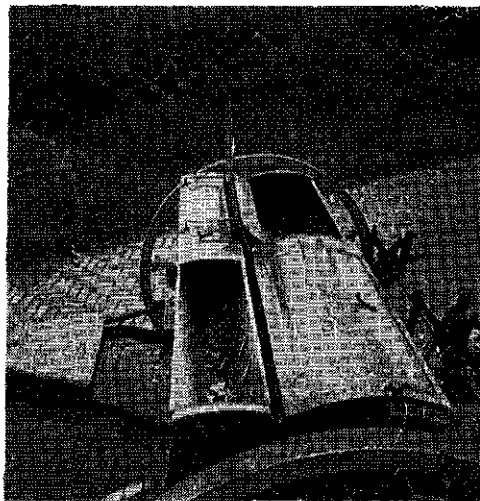
## De machines

De 2 m brede *Hassia zaaimachine* (schuif-radsysteem) is voorzien van twee voorraadbakken, één voor het zaad en één voor de kunstmest (afb. 1). Naast de normale kouters zijn extra vorentrekkers gemonteerd, die de kunstmest 5 cm naast en 2 tot 4 cm dieper dan het zaad in de grond brengen, ten einde kiembeschadiging te voorkomen. Deze kunstmestband kan aan één zijde (granen, erwten, bieten) of aan weerszijden (stamslabonen,

1) Proefnemingen met een praktijkmachine voor rijenbemesting in 1959. Rapport II-1960. Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen.

Praktijkproeven met rijenbemesting in 1960. Rapport III-1961. Idem.

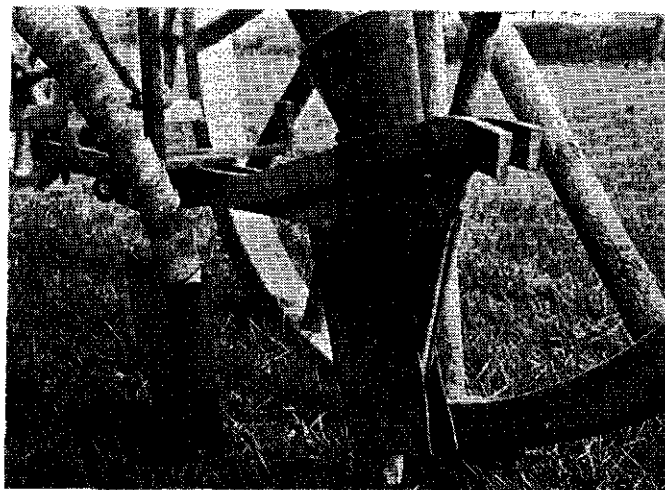
Praktijkproeven met rijenbemesting in 1961. Rapport I-1962. Idem.



Afb. 1. De Hassia machine met twee voorraadbakken, de voorste voor de kunstmest en de achterste voor het zaaizaad.

maïs) van het zaaizaad worden gebracht. Voor het inbrengen van de kunstmest zijn smalle, spits toelopende kouters gebruikt, die de grond niet opbreken en een geringe trekkracht vragen (afb. 2). De meststof wordt met behulp van sterwielen in speciale pijpen gebracht, die voor transport naar de kunstmestkouters zorgdragen. De hoeveelheid wordt geregeld door wijziging van de omloopsnelheid van de sterwielen (verwisselen van tandwielen) en door verandering van de grootte van de strooiopening. Voor

een regelmatige verdeling van de kunstmest was het noodzakelijk het aantal vingers op de sterwielen te verdubbelen (14 in plaats van 7, afb. 3). Na vergroting van de bak tot 160 l was de inhoud bij een perceelslengte van 300 m en een hoeveelheid van 1000 kg/ha meststof ruim voldoende voor een rondgang. De proeven met aardappelen zijn uitgevoerd met op de bedrijven aanwezige automatische, tweerijige *Cramer pootmachines* (aanbouw), waarop voor elk pootelement een kunstmestbak is geplaatst (afb. 4). De inhoud, elke bak ongeveer 60 l, is voldoende om bij een rijenafstand van 75 cm en een hoeveelheid van 1000 kg/ha meststof in één rondgang 400 m te bemesten. Het strooiemechanisme, aangedreven door loopwielen, bestaat uit een as met getande schoepen, waarvan de tanden afwisselend tegenover elkaar staan. De verdeling van de meststof in de rij is zeer gelijkmatig. De hoeveelheid wordt geregeld met een schuif. Aan deze toevoerregeling zijn enkele verbeteringen aangebracht. De kunstmest komt via twee pijpen, elk achter een schijfkouter, in twee banden op de grond. Midden tussen de beide banden en iets achter de pijpen is een geulentrekker geplaatst, die de kunstmest met grond bedekt en een ondiepe geul voor de poter maakt. In het eerste proefjaar waren de beide kunstmestpijpen te dicht bij elkaar geplaatst, waardoor de meststof grotendeels onder de poter kwam te liggen in plaats van er naast. Dit gaf ernstige



Afb. 2. Het voorste, spits toelopende kouter dient voor het inbrengen van de meststof.



Afb. 3. Rechts twee verbeterde sterwielen en links het oude type.

kiembeschadiging. In het volgende jaar bedroeg de afstand tussen de pijpen 15 cm, zodat de meststofband ongeveer 7 cm naast de poter lag, gemeten vanaf het midden van de band en de poter. Zoals verderop zal blijken, gaf dit nog geen voldoende zekerheid. Door een te geringe helling van de pijpen ontstond zo nu en dan stagnatie in de toevoer van de meststof.

#### Het zaaien, poten en bemesten

Met de beide machines is in Drente (te Mantinge op zandgrond en in de omgeving van Klazienaveen op dalgrond), Ter Apel, Noordoostpolder, polder Giethoorn en Haarlemmermeer op 36 percelen rijenbemesting toegepast. Hiervan waren zestien percelen met doperwtten, zes met stamslabonen (sommige ca. 7 ha groot), acht met aardappelen en verder nog enkele met haver, landbouwerwtten en suikerbieten. De keuze van het perceel werd bepaald door het te verbouwen

gewas, waarbij niet werd gelet op de vruchtbaarheid van de grond. Om de vruchtbaarheid vast te stellen is bij toepassing van een fosfaatmeststof meestal een bemonstering uitgevoerd. In deze gevallen was de fosfaattoestand matig; P-AL bedroeg 20 à 30, op twee percelen in de Noordoostpolder 13 en 15. Een perceel met fabrieksaardappelen op zandgrond met P-AL 37 had een laag P-getal, nl. 1,8. Bij de keuze kon helaas niet altijd worden voorkomen, dat sommige percelen met doperwtten en bonen in Drente reeds met fosfaat en kali waren bemest.

Voor een vergelijking met de gebruikelijke wijze van uitstrooien zijn op de meeste percelen enkele 4 tot 12 m brede stroken toegevoegd, waarop de meststoffen (superfosfaat, kalkammonsalpeter, kalksalpeter of mengmeststoffen, gekorrelt of geprild) bij het zaaien breedwerpig met de hand zijn toegediend. De meststoffen zijn op deze stroken ingewerkt.

Hoewel de machines zwaarder zijn dan normaal (de zaaimachine weegt met gevulde kunstmestbak ongeveer 200 kg meer), kon overal op tijd worden gezaaid. Het zaaien en poten had een vlot verloop, behoudens het oponthoud dat zich zo nu en dan voordeed bij de pootmachine als gevolg van het verstopping van de kunstmestpijpen. Door de helling van de pijpen te vergroten, zal dit vrijwel geheel kunnen worden voorkomen. Bij haver met in totaal zestien vorentrekkers (acht voor het zaad en acht voor de kunstmest) was op een kleigrond met 30% afslibbare delen een vrij grote trekkracht vereist. Bij de andere gewassen konden twee paarden de zaaimachine gemakkelijk trekken.

#### Beoordeling van de resultaten

Een afstand van 5 cm tussen het zaad en de meststof bij de zaaimachine gaf geen kiemvertraging, ook niet bij het gebruik van stikstofhoudende meststoffen (bij haver tot 84 kg/ha N, bij suikerbieten slechts 72 kg/ha N na ondergeploegde klover). Een uitzondering moet worden gemaakt voor doperwtten op zand- en dalgrond, waar in 1960 bij gebruik

Afb. 4. Cramer gecombineerde pootmachine-kunstmeststrooier voor rijenbemesting.

van een volledige mengmeststof (350 tot 450 kg/ha 12+10+18 of 16+8+12) een zaadrij naast een der wielen niet opkwam. Door te weinig ruimte vlak bij het wiel was de vorentrekker voor de kunstmest op te korte afstand (ca. 2 cm) van de zaaipijp aan de vorentrekkerstang bevestigd. De meststof lag grotendeels onder het zaad en gaf daar plaatselijk een te hoge zoutconcentratie, waardoor het zaad vrijwel niet kiemde. Bij de andere rijen, waar de afstand 5 cm bedroeg, was de opkomst evenwel normaal. Deze afstand lijkt dus voldoende veilig.

Kiemvertraging door te hoge concentratie kwam in 1960 ook voor bij aardappelen, doordat de meststof (kalksalpeter en kalkammonsalpeter, 110 tot 120 kg/ha N) grotendeels onder de poter lag. Volgens Engelse onderzoeken is nitraat gevaarlijker dan ammoniak (4). Wij hebben echter in dit opzicht geen verschil tussen de meststofvormen kunnen constateren. De achterstand ten opzichte van breedwerpige bemesting werd later ingehaald, behalve op een perceel, waar verschillende poters zelfs niet opkwamen (grofzandige zandgrond met infiltratie). Hoewel een afstand van 7 cm bij andere proeven met een speciale proefveldmachine geen kiemschade van betekenis gaf, was deze afstand bij de in 1961 gebruikte machine met 120 tot 144 kg/ha N niet altijd voldoende groot om kiemschade te voorkomen. De meststofband is bij de proefveldmachine hoogstens 3 cm breed, bij de praktijkmachine ca. 6 cm, waardoor de poter dichter bij de meststof ligt. Het gevaar voor kiembeschadiging is in dat geval groter. Het verdient daarom aanbeveling een andere koutervorm te kiezen, waarmee een smallere geul wordt gemaakt.

De gewassen werden gedurende het groei-seizoen regelmatig beoordeeld. In een aantal gevallen werd de opbrengst bepaald, van de stroken in z'n geheel of van enkele oogstveldjes. Op een van de beide percelen met haver was het gewas bij rijenbemesting met een mengmeststof (400 kg/ha 15+20+0) duidelijk beter ontwikkeld dan bij breedwerpige bemesting. Het gewas had tevens een donkergroene kleur, hetgeen wijst op een betere stikstofvoeding. De korrel-opbrengst was op de stroken met rijenbemesting

bijna 11% hoger, de stro-opbrengst was echter wat lager.

Rijenbemesting met een mengmeststof 600 kg/ha (12+10+18) en met kalksalpeter gaf bij *suikerbieten* een betere loofontwikkeling dan bij breedwerpige uitstrooien. De suiker-opbrengst was minstens zo goed.

Op een perceel met *doperwt* in de Haarlemmermeer met P-AL 26 gaf rijenbemesting met een PK-meststof 570 kg/ha (0+18+27) 12% meer opbrengst. Twee andere percelen in de Haarlemmermeer mislukten als gevolg van Amerikaanse vaatziekte en duivenschade. Evenals in de Haarlemmermeer waren de erwten in de Noordoostpolder en in de polder Giethoorn (6 percelen) bij rijenbemesting met superfosfaat meestal forser dan bij breedwerpige bemesting. De kleur was bovendien donkergroen tegenover vaal en dof groen bij breedwerpige bemesting. Op een perceel met een lage fosfaattoestand (P-AL 13) gaf rijenbemesting 4,5% meer opbrengst. In Drente werd aan het gewas geen effect van rijenbemesting geconstateerd. Gezien de op de meeste percelen in de herfst reeds toegediende bemesting was dit te verwachten. De percelen hebben echter zeer goede opbrengsten geleverd (tot 4700 kg/ha *doperwt*), ook in die gevallen, waar per machineslag door kiembeschadiging een rij ontbrak.

Bij *stamslabonen* in Drente gaf rijenbemesting met superfosfaat of met mengmeststoffen (500 en 800 kg/ha 6+18+28 of 9+10+23) ook meestal iets hogere opbrengsten dan breedwerpige bemesting, hoewel sommige percelen reeds met fosfaat en kali waren bemest. De opbrengststijging bedroeg als gemiddelde van vier percelen bijna 5%. Een vrij zware stikstofbemesting (80 of 100 kg/ha N) in rijen in de vorm van een enkelvoudige meststof (kalkammonsalpeter) gaf op twee percelen een achterstand in ontwikkeling. In één geval was de opbrengst lager dan bij breedwerpige bemesting. Soortgelijke ervaringen zijn op proefvelden verkregen. Waarschijnlijk moeten wij hierbij denken aan een schadelijke invloed van stikstof op de ontwikkeling van het wortelstelsel, waardoor de fosfaatopname uit de breedwerpige gestrooide meststof wordt ver-

traagd. Bij toepassing van een gecombineerde stikstof- en fosfaatbemesting in de vorm van een mengmeststof in rijen heeft het gewas door de plaatselijke ophoping vlak bij de wortels voldoende fosfaat tot zijn beschikking. Uit andere onderzoeken (3) is gebleken, dat toevoeging van stikstof aan fosfaat de fosfaatopname bij rijenbemesting zelfs gunstig beïnvloedt, waardoor een mengmeststof in rijen beter werkt dan de enkelvoudige meststoffen afzonderlijk in rijen toegediend.

Op één van de proeven met *aardappelen* met een te grote achterstand van het gewas door toediening van stikstof onder de poter bracht rijenbemesting minder op. Op zware zavel, waar de achterstand werd ingehaald, kreeg rijenbemesting geen kans om het gewas bij breedwerpige bemesting eventueel voorbij te streven, omdat het loof half augustus werd doodgespoten om fytoftora-aantasting in de knol te voorkomen. Bij deze proef waren de opbrengsten in beide gevallen vrijwel even hoog.

In 1961 gaf rijenbemesting met een mengmeststof of een enkelvoudige stikstofmeststof bij *aardappelen* op 7 cm van de poter ook meestal nog enige achterstand in de opkomst en bij de begingroei. Een vrij zware gift mengmeststof in rijen (1200 kg/ha 12+10+18) gaf bij vroeg rooien een lagere opbrengst. Later in het seizoen ontwikkelde het gewas zich meestal beter. Bij de eindrooiing was de opbrengst bij de meeste proeven dan ook gelijk of iets hoger. In deze gevallen heeft rijenbemesting dus aanvankelijk schadelijk gewerkt, doordat het gewas zich trager ontwikkelde.

In tegenstelling hiermee gaf superfosfaat in rijen op een zandgrond met een laag P-getal (1,8) bij fabrieksaardappelen een belangrijke opbrengstverhoging ten opzichte van breedwerpige bemesting (13% meer). Een mengmeststof met 75% in water oplosbaar fosfaat (1000 kg/ha 16+10+10+3) gaf bij de eindrooiing bij toediening in rijen evenwel geen hogere opbrengst dan breedwerpige bemesting. Slechts in een enkel geval konden de verschillen ten gunste van rijenbemesting met voldoende betrouwbaarheid worden aangetoond. Dit was het geval bij een proef met haver (korrelopbrengst), doperwtten, bieten

(loofopbrengst) en fabrieksaardappelen en bij vier proeven met stamslabonen. Voor een betrouwbaarheidsberekening waren de strokenproeven meestal te eenvoudig van opzet.

### Beschouwingen

Met de hierboven beschreven machines blijkt rijenbemesting in de praktijk technisch uitvoerbaar te zijn. Nadat enkele wijzigingen zijn aangebracht, heeft de Hassia zaaimachine aan de gestelde eisen voldaan. Met deze schuifradmachine kunnen zeer fijne zaden echter minder goed worden gezaaid. Met de Cramer pootmachine wordt de meststof in vrij brede banden toegediend, waardoor de afstand tot de poter met het oog op kiembeschadiging door stikstofmeststoffen kleiner wordt dan toelaatbaar is. Door een andere koutervorm te kiezen kan dit waarschijnlijk worden verholpen.

Over de toepassingsmogelijkheden is reeds eerder geschreven (1 en 2). Hierover kan het volgende worden opgemerkt. Hoewel de combinatie van zaaien of poten en bemesten arbeidsbesparing geeft, is dit voor onze omstandigheden niet altijd belangrijk, omdat een deel van de meststoffen ook in een minder drukke periode voorafgaande aan de voorjaarswerkzaamheden kan worden uitgestrooid. Vooral met een centrifugaalstrooier kan dit werk in een korte tijd worden uitgevoerd. Aan het gebruik van een gecombineerde machine zijn ook enkele bezwaren verbonden, juist verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden. De bediening van het kunstmeststrooielement vraagt nl. extra werk, wat oponthoud kan geven bij het zaaien of poten. Het gebruik van zwaardere machines kan ook tot gevolg hebben, dat bij ongunstige omstandigheden pas later dan gebruikelijk kan worden gezaaid. Verder moeten de machines eerder worden afgeschreven dan een gewone zaai- of pootmachine, omdat de kunstmeststrooielementen sneller zullen slijten. Voor een goed onderhoud is een zorgvuldige reiniging van de meststofbak daarom nodig.

Rijenbemesting is dan ook in ons land niet algemeen toe te passen. De bemestingstoestand van onze gronden is vaak zodanig, dat de voordelen van een beter bemestingseffect

## PRACTICAL TRIALS WITH THE BAND PLACEMENT OF ARTIFICIALS

### Summary

*The application possibilities of a Hassia seed drill and a Cramer potato planter, both equipped with a fertiliser band placement attachment, are investigated on a fairly large number of practice plots with oats, beet, peas, beans and potatoes. The results of these practical trials with rowcrop dressing were compared to those obtained with the broadcasting of fertilisers.*

*Experiments proved that in case of the seed drill the distance at which fertilisers are placed should be at least 5 cm from the seed to eliminate damage to the seed. The growth of potatoes will be retarded when nitrogenous fertilisers are placed in wide bands at a 7 cm distance. Conform previous investigations on trial plots all crops, potatoes with nitrogen are sometimes excluded, reacted favourably to the placement of fertilisers in bands during growth and sometimes higher yields were obtained.*

*This method can be profitably used on soils deficient in phosphate and potassium, particularly for leguminous crops and potatoes.*

niet altijd belangrijk zullen zijn. In die gevallen, waarbij belangrijke opbrengstverhogingen worden verkregen, zal de methode met voordeel kunnen worden toegepast. In dit verband denken wij, wat de grondsoorten betreft, vooral aan fosfaat- en kalibehoeftige gronden en wat de gewassen betreft speciaal aan peulvruchten (conservenindustrie) en aardappelen.

### Samenvatting en conclusies

De gebruiksmogelijkheden van een Hassia zaaimachine en een Cramer pootmachine, beide voorzien van een kunstmeststrooier voor rijenbemesting, zijn beoordeeld op een vrij groot aantal praktijkpercelen bij haver, bieten, erwten, stamslabonen en aardappelen. Met deze methode van bemesten zijn onder praktijkomstandigheden ervaringen verkregen in vergelijking met breedwerpige bemesting.

Na het aanbrengen van enkele wijzigingen (grotere kunstmestbak, verbeterd strooimechanisme en andere vorm van vorentrekkers) heeft de zaaimachine aan de gestelde eisen voldaan. Aan de kunstmeststrooielementen van de pootmachine zijn ook enkele verbeteringen aangebracht. Bij de zaaimachine moet de meststof op minstens 5 cm van het zaad worden toegediend om kiembeschadiging

te voorkomen. Stikstofhoudende meststoffen gaven bij aardappelen door toepassing van een brede band op 7 cm afstand kiemvertraging, zodat rijenbemesting in dat geval geen voordeel gaf. Met een smalle band kan deze kiembeschadiging waarschijnlijk grotendeels worden voorkomen.

In overeenstemming met vroegere onderzoeken op proefvelden hebben de gewassen, aardappelen met stikstof soms uitgezonderd, tijdens de groei over het geheel genomen gunstig gereageerd op de toediening van meststoffen in rijen, wat soms ook samenhang met een hogere opbrengst. De methode kan met voordeel worden toegepast op fosfaat- en kalibehoeftige gronden, vooral voor peulvruchten en aardappelen.

### Literatuur.

1. Prummel, J., F. van der Paauw en E. J. A. Hoogland. Perspectieven voor rijenbemesting in ons land. *Landbouwvoorl.* 14 (1957) 514—519.
2. Prummel, J. Hogere opbrengsten van peulvruchten door rijenbemesting. *Twintig jaren P.S.C.* (1959) 196—203.
3. Prummel, J. Placement of a compound (N.P.K.) fertilizer compared with straight fertilizers. *Neth. J. Agric. Sci* 8 (1960) 149—154.
4. Widdowson, F. V., A. Penny and G. W. Cooke. The value of calcium nitrate and urea for main-crops, potatoes and kale. *J. Agric. Sci.* 55 (1960) 1—10.