

Rijenbemesting bij aardappelen en bieten

Ir. J. Prummel – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

In de praktijk is er een toenemende belangstelling bij een aantal gewassen meststoffen in rijen toe te dienen, gelijktijdig met het zaaien en poten van het gewas. Veel zaaimachines van loonwerkers zijn nl. uitgerust met apparatuur voor rijenbemesting. Dit maakt het mogelijk deze methode toe te passen. Bij de teelt van snijmais, waar een effect ook bij een voldoende fosfaatbemesting dikwijls aan het gewas in het voorjaar zichtbaar is, heeft rijenbemesting dan ook op grote schaal ingang gevonden. Ook bij een fosfaatbehoevend gewas als stamslabonen lijkt dit goede perspectieven te bieden (Prummel en Von Barnau Sijthoff, 1975). Mogelijk geldt dit ook voor veld- en tuinbonen, die eveneens fosfaatbehoevend zijn.

Door de meststof in een band dichtbij de jonge plant in de grond te brengen, kan het effect van de bemesting worden verhoogd, waardoor op behoeftige gronden met minder meststof een gelijke of soms zelfs een hogere opbrengst kan worden verkregen dan bij breedwerpige bemesting. Ook de in de laatste tijd sterk gestegen prijzen van sommige meststoffen maakt het aantrekkelijk om een betere wijze van toediening toe te passen. Er kan dan op de meststofkosten worden bespaard. Het effect berust op een diepere ligging in vochtige grond en bij fosfaat en kali bovendien op een geringere vastlegging aan de bodemdeeltjes, omdat de meststof bij rijenbemesting niet zo sterk met de grond wordt gemengd.

Het leek van belang een samenvatting te geven van de vroeger verkregen resultaten met rijenbemesting bij aardappelen en bieten (voeder- en suikerbieten) om de merites hiervan bij deze gewassen na te gaan. Gegevens zijn beschikbaar van proeven uit de vijftiger en zestiger jaren. De uitkomsten zijn gedeeltelijk gepubliceerd (Prummel, 1957, 1960).

Beide gewassen nemen een belangrijke plaats in in het bouwplan van akkerbouwbedrijven. Dit hangt samen met hun hoge bruto geldelijke opbrengst en de vergaand gerationaliseerde teelt. Aardappelen en bieten stellen beide bovendien hoge eisen aan de bemesting. Zij behoren dan ook tot de gewassen met de hoogste bemestingskosten per ha (aardappelen ca. f470 en bieten ca. f350). Een juist afgestelde bemesting is daarom van belang voor het verkrijgen van een hoog netto resultaat.

Proeven in het buitenland met rijenbemesting zijn bij deze gewassen meestal uitgevoerd met PK- en NPK-mengmeststoffen. Contactbemesting met de poter of het zaad gaf een geringere plantopkomst en lagere opbrengsten dan breedwerpige bemesting. Toediening van deze meststoffen in banden naast de poter (tot ca. 120 kg N per ha) gaf bij aardappelen een opbrengstvermeerdering van gemiddeld 2 à 2,5 ton per ha ten opzichte van breedwerpige bemesting (Cooke, 1949a, 1954; Cooke et al., 1954; Batey en Boyd, 1970; Højmark, 1972). Rijenbemesting bij bieten op 7 à 8 cm naast het zaad gaf dikwijls wel een betere begingroei, maar dit verschil verdween in de loop van het groeiseizoen. De opbrengsten waren bij rijenbemesting en breedwerpige bemesting bij dit gewas dan ook meestal gelijk (Cooke, 1949b, 1951, 1954).

Wortelstelsel van de gewassen

Aardappelen zijn vlak wortelend met een relatief zwak ontwikkeld wortelstelsel en een gering opnemingsvermogen. Toediening van de meststoffen in banden dichtbij de poter zou gunstig kunnen zijn in vergelijking met breedwerpige bemesting, waarbij een deel van de meststof boven in de rug komt en bij tekort aan vocht onvoldoende door het gewas

kan worden benut. De gunstige resultaten met ammoniakinjectie bij aardappelen, waarbij een groot deel van de stikstof zich onder de knol in vochtige grond bevindt, wijzen hierop (Van Burg en Schepers, 1972).

Bieten daarentegen hebben een intensief wortelstelsel en een goed opnemingsvermogen, waardoor zij beter in staat zijn om de voedingsstoffen uit de grond op te nemen. Daar komt bij dat de opname vooral bij bieten, met een groeiduur tot in de herfst, over een langere tijd plaatsvindt. Bij dit gewas is met rijenbemesting dan ook een geringer positief effect te verwachten, zoals ook uit de eerder genoemde literatuurgegevens en uit de eigen proeven is gebleken.

Uitvoering van de proeven

De meststoffen (kalkammonsalpeter, superfosfaat of dubbelsuperfosfaat, zwavelzure kali en mengmeststoffen) zijn bij breedwerpige bemesting bij de zaai- en pootbedbereiding ingewerkt, bij rijenbemesting in één of twee banden aan weerszijden van en vrijwel altijd 5 à 7 cm naast het zaad en de poter gebracht. Dit laatste om kiembeschadiging door een te hoge zoutconcentratie te voorkomen. Een overmatige bemesting dichtbij de plant kan nl. bij de goed oplosbare stikstof- en kalkmeststoffen gemakkelijk aanleiding geven tot groeiremming, vooral in een droog voorjaar. In extreme gevallen kunnen daarbij jonge plantjes wegvallen. Dit is vooral nadelig bij bieten, die op eindafstand worden gezaaid, maar kan blijkens ervaring ook optreden bij aardappelen als de meststof te dicht bij de poter ligt, waardoor een deel van de poters niet opkomt.

De rijenafstand varieerde bij aardappelen van 50 tot 67 cm en bij bieten van 40 tot 50 cm. In vrijwel alle gevallen zijn de aardappelen aangeaard. De gewassen zijn op een nor-

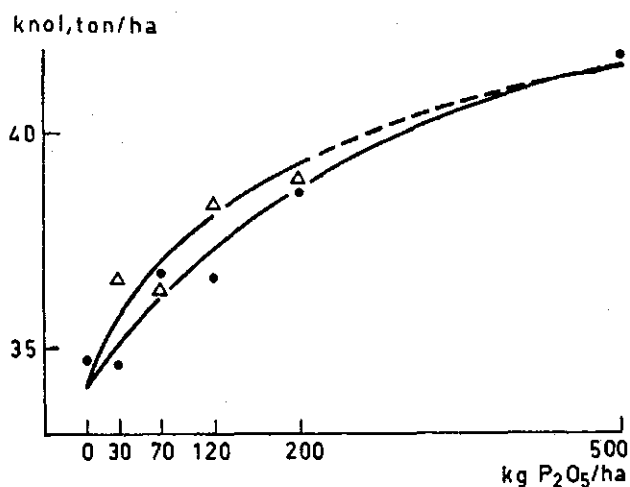


Fig. 1 Vergelijking tussen rijenbemesting (Δ) en breedwerpige bemesting (●) met fosfaat bij aardappelen op zandgrond

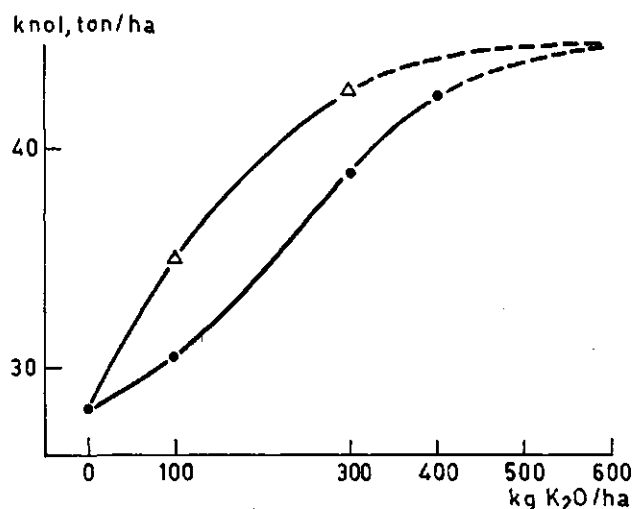


Fig. 2 Vergelijking tussen rijenbemesting (Δ) en breedwerpige bemesting (●) met kali bij aardappelen op rivierklei (pH-KCl 7,25)

maal tijdstip geoogst (aardappelen meestal in september, soms in oktober en in een enkel geval in de tweede helft van augustus; bieten tussen half oktober en half november). Ter vergelijking met het huidige productieniveau wordt vermeld, dat de knolopbrengst van aardappelen in de proeven gemiddeld 35 ton per ha bedroeg, de opbrengst van voederbieten gemiddeld 70 ton en van suikerbieten gemiddeld 55 ton, dit laatste overeenkomende met 9,5 ton suiker per ha.

Proeven met fosfaat

In verband met de geringe beweeglijkheid van fosfaat in de grond – waardoor het transport door diffusie slechts over korte afstand plaatsvindt – en de lage concentratie in de bodemoplossing is het vooral bij fosfaat gewenst de meststof dichtbij de wortels te brengen. Het gewas kan het fosfaat dan in concurrentie met de grond beter opnemen en direct in het begin van de groei snel over de voedingsstof beschikken. Proeven met verschillende gewassen hebben dan ook aangetoond dat het voordeel van rijenbemesting met fosfaat meestal groter is dan met stikstof en kali, die in de bodemoplossing sneller naar de wortels worden getransporteerd.

De proeven met fosfaat zijn met aardappelen en bieten (aantal resp. 23 en 5) aangelegd op vaak min of meer ijzerhoudende zandgronden (waaronder enkele ontginningsgronden) en op enkele zee- en rivier-

kleigronden. Het gewas reageerde in vrijwel al deze proeven duidelijk tot sterk op de fosfaatbemesting. Het effect van rijenbemesting was op zandgronden, die het fosfaat blijkbaar sterker vastlegden, vaak duidelijker dan op kleigronden. Op kleigrond, waar de ontwikkeling in het begin van de groei met rijenbemesting soms wel iets beter was, werd met deze gewassen bij de oogst vaak geen voordeel in opbrengst verkregen, zulks in tegenstelling tot granen, mais en bonen, die in andere proeven op kleigrond wel gunstig op rijenbemesting reageerden. Met fosfaat in rijen rijpten de aardappelen dikwijls iets eerder af.

Gemiddeld over alle proeven moest bij breedwerpige bemesting bij aardappelen 1,5 maal en bij bieten 1,3 maal zoveel meststof worden gegeven om eenzelfde opbrengst als bij rijenbemesting te behalen.¹ Dit betekent dat met rijenbemesting bij aardappelen gemiddeld 33% en bij bieten gemiddeld 23% op de meststof kan worden bespaard. Op fosfaatbehoefte gronden gaf rijenbemesting ten opzichte van breedwerpige bemesting een meeropbrengst bij aardappelen van ca. 1,5 ton knollen en bij bieten van ca. 0,5 ton bieten per ha. Het effect is bij bieten dus kleiner dan bij aardappelen. Een

¹ Deze en de verderop te noemen verhoudingscijfers wijken enigszins af van eerder vermelde uitkomsten (Prummel, 1957), omdat nadien nog verschillende proeven zijn uitgevoerd.

voorbeeld wordt gegeven in figuur 1 voor aardappelen op een fosfaatvastleggende bruine zandgrond met P-AL 38 en P-getal 0,7.

Het effect van fosfaat in rijen is bij aardappelen en bieten geringer dan bij mais en bonen (werking van rijenbemesting gemiddeld resp. 3 en 6 maal zo goed als van breedwerpige bemesting). Enig voordeel – bij aardappelen meer dan bij bieten – is te verwachten op fosfaatbehoefte gronden, echter niet op grond met fosfaatvoorzien gronden. Zoals met mais is aangetoond (Prummel, 1957), neemt de werking van rijenbemesting nl. af naarmate de fosfaattoestand van de grond hoger is.

Proeven met kali

De meeste proeven met kali zijn uitgevoerd bij aardappelen op veelal zware, kalifixerende rivierkleigronden (totaal 37 proeven). Daarnaast waren er nog 5 proeven met aardappelen op zeelei en zandgrond en 5 proeven met bieten op rivierklei en zandgrond. De gewassen hebben in alle proeven positief op de kalibemesting gereageerd, op de rivierkleigronden meestal zelfs in sterke mate.

Rijenbemesting met kali gaf bij aardappelen op zeelei en zandgrond en bij bieten op rivierklei en zandgrond geen hogere opbrengsten dan breedwerpige bemesting. Het transport van het met het bodemwater aangevoerde goed oplosbare kali is bij breedwerpige bemesting op deze

gronden blijkbaar voldoende om het gewas van kali te voorzien.

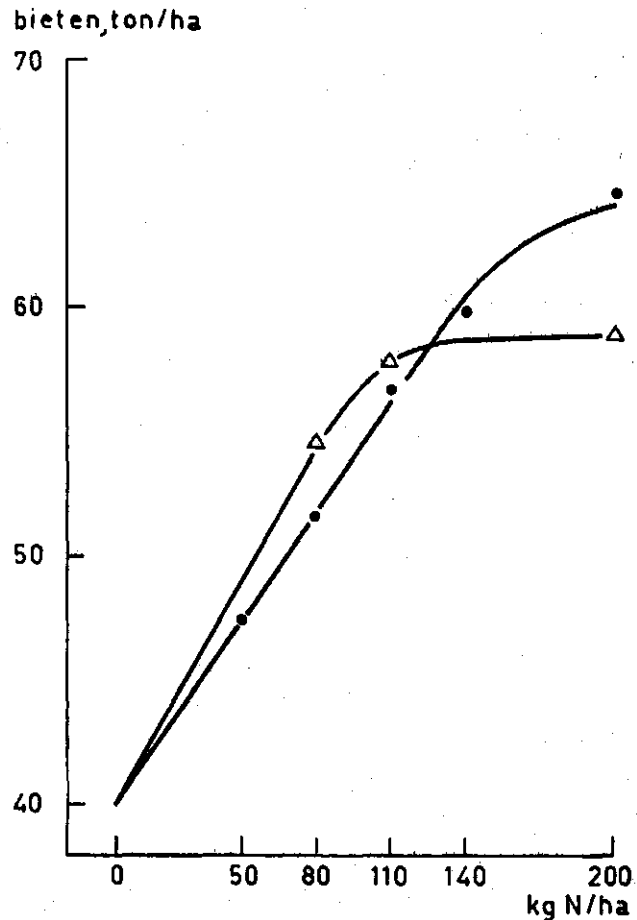
Op rivierkleigronden heeft rijenbemesting met kali bij aardappelen daarentegen wel beter gewerkt dan breedwerpige bemesting. Op deze gronden treedt fixatie van kali op aan kleimineralen, waardoor de werking bij breedwerpige bemesting achterblijft. Gemiddeld over alle proeven op rivierklei was de werking van rijenbemesting 1,4 maal zo goed als van breedwerpige bemesting, wat overeenkomt met een besparing aan meststof van 29%. De opbrengstvermeerdering door rijenbemesting ten opzichte van breedwerpige bemesting bedroeg gemiddeld ca. 1 ton per ha. Dit is van eenzelfde orde van grootte als bij fosfaat. Er zijn aanwijzingen, dat het effect bij hoge pH, waar kali op rivierklei minder goed beschikbaar is, beter is dan bij lage pH. De meeropbrengst door rijenbemesting ten opzichte van breedwerpige bemesting bedroeg bij lage pH (ca. 5,5 en lager) gemiddeld 0,5 ton en bij hoge pH (ca. 6,0 en hoger) gemiddeld 1,5 ton per ha. Een voorbeeld van een duidelijk effect van rijenbemesting met kali bij aardappelen op een kalkhoudende rivierkleigrond wordt gegeven in figuur 2.

Proeven met stikstof

Stikstof in rijen heeft bij aardappelen en bieten op alle grondsoorten beter gewerkt dan breedwerpige bemesting, hoewel niet in alle proeven. Het effect is echter meestal kleiner dan bij fosfaat. Voor een goed oplosbare voedingsstof als stikstof is rijenbemesting blijkbaar minder noodzakelijk. Daar komt bij dat de kans op zoutschade vrij groot is. Dit laatste kan zich, zoals bekend, ook voordoen bij ruime giften stikstof breedwerpig toegediend vlak voor het zaaien of poten van de gewassen. Rijenbemesting brengt dus risico's met zich mee.

De resultaten hebben betrekking op dertien proeven met aardappelen en zeven proeven met bieten op zand, zeeklei en rivierklei. De werking van rijenbemesting was zowel voor aardappelen als bieten gemiddeld 1,15 maal zo goed als van breedwerpige bemesting, wat overeenkomt met een besparing aan meststof van 13%. De opbrengstvermeerdering bedroeg bij 50 tot 110 kg N per ha bij aardappelen en bieten gemiddeld

Fig. 3 Vergelijking tussen rijenbemesting (Δ) en breedwerpige bemesting (\bullet) met stikstof bij voederbieten op zandgrond



ongeveer 1 ton per ha. Bij hogere stikstofgiften trad nog al eens kiemvertraging op door zoutschade, gevolgd door een achterstand in de beginontwikkeling. Een verlate knolzetting is bij aardappelen vooral nadelig bij vroeg rooien (pootaardappelen). Later groeiden aardappelen met stikstof in rijen weliswaar dikwijls iets langer door, waardoor de groelperiode werd verlengd, maar het effect van rijenbemesting was bij hogere giften gemiddeld geringer dan bij lage giften. Soms traden ook negatieve effecten op. Een voorbeeld hiervan wordt gegeven in figuur 3 voor voederbieten op zandgrond. Rijenbemesting met stikstof komt daarom bij aardappelen en bieten slechts in aanmerking bij toediening van sub-optimale giften. Om volledig in de behoefte te kunnen voorzien zal nog een aanvullende breedwerpige bemesting moeten worden gegeven.

Proeven met mengstoffen

Buitenlandse ervaringen wijzen er op dat mengmeststoffen bij toediening in rijen dikwijls beter werken

dan enkelvoudige meststoffen. Dit hangt samen met het feit dat de toevoeging van stikstof aan fosfaat de fosfaatopname kan bevorderen. Eigen proeven met aardappelen en bieten (en trouwens ook met stamslabonen) bevestigden dit, mits de stikstofgift niet te hoog was (bij stamslabonen 40 kg N per ha, bij aardappelen en bieten ca. 100 kg N per ha). In deze proeven gaf stikstof als enkelvoudige meststof in rijen enig nadeel, het effect van mengmeststoffen in rijen was meestal groter dan van fosfaat en kali afzonderlijk in rijen. Het effect van de mengmeststoffen in rijen (samenstelling meestal 12 + 10 + 18) was op fosfaat- en kalibeheftige gronden (zandontginningsgronden en rivierkleigronden) groter dan op vruchtbaardere gronden. De opbrengstvermeerdering ten opzichte van breedwerpige bemesting bedroeg bij aardappelen op arme gronden ruim 3 ton per ha (gemiddelde van 8 proeven), op rijkere gronden 0,7 ton per ha (gemiddelde van 3 proeven). Bij bieten gaf rijenbemesting met een mengmeststof een opbrengstvermeerdering aan bieten van 2,5 ton per ha (gemiddelde van een proef

op esgrond en op fosfaat- en kali-arme rivierkleigrond).

Samenvatting en conclusies

Aan de hand van de resultaten van Nederlandse proeven worden de mogelijkheden van rijenbemesting bij aardappelen en bieten (voeder- en suikerbieten) besproken. Beide gewassen reageerden gunstig op de toediening van meststoffen in rijen. De voordelen leken in het algemeen echter niet groot te zijn. Het effect van fosfaat in rijen was kleiner dan bij mais en bonen.

Rijenbemesting komt voor fosfaat en kali in aanmerking op arme, min of meer vastleggende gronden. Voor rijkere gronden lijkt deze wijze van toediening van weinig betekenis te zijn. Gewaarschuwd moet worden tegen de toediening van te hoge stikstofgiften in rijen (niet meer dan ca. 100 kg N per ha) wegens kans op groeiremmingen door te hoge zoutconcentratie.

De opbrengstvermeerdering door rijenbemesting ten opzichte van breedwerpige bemesting bedroeg met fosfaat op fosfaatbehoefteige zandgronden en met kali op kalifixerende rivierkleigronden bij aardappelen ongeveer 1 à 1,5 ton per ha. De besparing aan meststoffen bedroeg ongeveer 30%. Het effect

bij bieten was in deze gevallen geringer (tot ongeveer 0,5 ton per ha meeropbrengst aan bieten). Stikstof in rijen gaf tot ca. 100 kg N per ha op alle onderzochte grondsoorten een opbrengstvermeerdering ten opzichte van breedwerpige bemesting van ongeveer 1 ton per ha aardappelen en bieten. De besparing aan stikstofmeststof bedroeg ruim 10%.

Mengmeststoffen gaven op arme gronden bij toediening in rijen tot ongeveer 100 kg N per ha een grotere opbrengstvermeerdering dan enkelvoudige meststoffen, nl. ongeveer 3 ton per ha bij aardappelen en bieten. Het effect was op rijkere gronden, evenals bij enkelvoudige fosfaat- en kalimeststoffen, geringer.

Literatuur

Batey, T. & D. A. Boyd. 1970. Placement of fertilizers for potatoes. Phosphorus Agric. 54: 27-34.

Burg, P. F. J. van & J. H. Schepers. 1972.

Ammoniakinjectie als methode van stikstofbemesting. Stikstof 6: 416-418.

Cooke, G. W. 1949a. Placement of fertilizer for potatoes. J. Agric. Sci. 39: 96-103.

Cooke, G. W. 1949b. Placement of fertilizers for row crops. J. Agric. Sci. 39: 359-373.

Cooke, G. W. 1951. Placement of fertilizers for sugar beets. J. Agric. Sci. 41: 174-178.

Cooke, G. W. 1954. Recent advances in fertilizer placement. II Fertilizer placement in England. J. Sci. Food Agric. 9: 429-440.

Cooke, G. W., M. V. Jackson & F. V. Widdowson. 1954. Placement of fertilizers for potatoes planted by machines. J. Agric. Sci. 44: 327-339.

Højmark, J. V. 1972. Placering af NKP-Gødning til kartofler. Tidsskr. Planteavl 76: 196-208.

Prummel, J. 1957. Fertilizer placement experiments. Plant Soil 8: 231-253.

Prummel, J. 1960. Placement of a compound (NPK) fertilizer compared with straight fertilizers. Neth. J. Agric. Sci. 8: 149-154.

Prummel, J. & P. A. von Barnau Sijthoff. 1975. Rijenbemesting met fosfaat bij stamslabonen en tuinbonen. Bedrijfsontwikkeling 6: 173-175.



Onderzoek naar de doptechnieken bij erwten en tuinbonen

In samenwerking met het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de vollegrond (PAGV) is bij het Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG) een publikatie verschenen met als titel: 'Onderzoek voor doptechnieken bij erwten en tuinbonen'. De publikatie (nr. 83) telt 37 pag. en is geschreven door

de heren B. v.d. Weerd (IMAG) en ir. P. H. M. Dekker (PAGV).

In de publikatie worden de volgende onderwerpen behandeld: Ontwikkeling van de doptechniek; Onderzoek in het verleden; Analyse van het dopproces; Invloed van het gewas; Kwaliteit van het dopproces. De wijze van het onderzoek en de re-

sultaten zijn in het kort vermeld in de samenvatting van het boekje.

De publikatie is te verkrijgen bij het IMAG, door storting van f 6,50 op giro 351 47 71. Vermeldt u hierbij: Zend publikatie nummer 83; Onderzoek naar de doptechnieken bij erwten en tuinbonen.