

# Rijenbemesting met fosfaat bij stamslabonen en tuinbonen

*Ir. J. Prummel en ing. P. A. von Barnau Sijthoff – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren*

Uit vroeger onderzoek is gebleken, dat stamslabonen en tuinbonen, beide als groentegewassen geteeld op akkerbouwbedrijven, in het algemeen sterk op fosfaatbemesting reageren. De behoefte bij stamslabonen is op zandgrond zelfs nog groter dan van de eveneens fosfaatbehoefte aardappelen (Prummel, 1971). Dit was dikwijls ook het geval bij tuinbonen volgens nog niet gepubliceerde gegevens. Door toepassing van rijenbemesting, waarbij de meststof in een band dichtbij het zaad of de poter in de grond wordt gebracht, kan het effect van de bemesting belangrijk worden verhoogd. Hierdoor kan met minder meststof een gelijke of soms zelfs hogere opbrengst worden verkregen. Dit geldt in het bijzonder voor fosfaatmeststoffen, die bij toediening aan de grond vrij spoedig in minder goed voor de planten beschikbare verbindingen worden omgezet. De beweeglijkheid van het fosfaat en de concentratie in de bodemoplossing zijn dan ook gering. Dit doet zich vooral voor bij breedwerpige bemesting over het gehele bodemoppervlak, waardoor de meststof met veel bodemdeeltjes in aanraking komt. In tegenstelling met b.v. stikstof en kali vindt de aanvoer van het weinig mobiele fosfaat naar de wortel hoofdzakelijk plaats door diffusie over korte afstand. Het is daarom gewenst het fosfaat dichtbij de wortels te brengen. Het contact met de gronddeeltjes wordt hierdoor beperkt, waardoor het gewas het fosfaat in concurrentie met de grond beter kan opnemen. Door de verhoging van de concentratie in de onmiddellijke nabijheid van de wortels kan het gewas in het begin van de groei snel over de voedingsstoffen beschikken. Een voordeel van rijenbemesting is verder nog dat de meststof in diepere en vochtige grondlagen wordt gebracht, wat de opname ten goede komt.

Het gebruik van precisiezaaimachines met aparte bakken voor rijenbemesting heeft er toe geleid dat er in de laatste jaren een toenemende belangstelling is ontstaan voor deze methode. Rijenbemesting met fosfaat heeft in de praktijk dan ook op grote schaal ingang gevonden bij mais, een gewas waarvan bekend is dat het sterk op fosfaat en op rijenbemesting reageert (Prummel, 1958). Hier komt bij dat verschillende meststoffen in de laatste tijd sterk in prijs zijn gestegen, hetgeen vooral het geval is met superfosfaat, waarvan de prijs ongeveer verdubbeld is. Een verhoging van de benutting van de meststof door een betere bemestingstechniek, waardoor op de kosten kan worden bespaard, krijgt dan extra betekenis.

In de praktijk doet zich de vraag voor of rijenbemesting ook bij stamslabonen en tuinbonen met voordeel kan worden toegepast. Van de intertijd door ons beproefde gewassen bleek vooral het eerstgenoemde gewas bijzonder gunstig te reageren op fosfaatbemesting in rijen (Prummel, 1959). Van de andere gewassen reageerden erwten en mais het sterkst en vervolgens granen en aardappelen. Bij bieten bleek het voordeel gering te zijn. Tuinbonen zijn in dit verband niet onderzocht.

Het grote effect van rijenbemesting bij stamslabonen hangt misschien gedeeltelijk samen met de betrekkelijk korte groeiperiode van het gewas en het ondiepe wortelstelsel. De meeste zijwortels ontwikkelen zich van het begin van de groei tot aan de bloei slechts langzaam, zoals door Hammes en Bartz (1963) is waargenomen. Volgens eigen waarnemingen bevindt de hoofdmassa van het wortelstelsel zich bij het begin van de bloei op 25 à 30 cm afstand van de plant tot op ongeveer 20 cm diepte. Het gewas zou derhalve voor zijn opname aan water en voedingsstoffen, althans in het begin van de groei, zijn aangewezen op de directie omgeving van de hoofdwortel.

## Buitenlandse resultaten

Proeven met rijenbemesting bij bonen zijn onder voor ons tamelijk overeenkomstige omstandigheden uitgevoerd in Duitsland en in Engeland. In Duitsland vond Rid (1966) op goed met fosfaat en kali voorziene lössgrond bij verschillende gewassen over het algemeen weinig voordeel van de toediening van stikstof, fosfaat en kali in een band 5 cm naast en 5 cm dieper dan het zaad. De beste resultaten werden nog verkregen met rijp geoogste veldbonen. In 3 van de 6 jaren gaf rijenbemesting bij dit gewas een opbrengstverhoging van 4 à 9% ten opzichte van breedwerpige bemesting. Een zeer duidelijk effect verkreeg Geisler (1958) op een fosfaatarme, fosfaatvastleggende veengrond, waar gekorreld superfosfaat in een band onder het zaad de opbrengst van stamslabonen met 40% verhoogde in vergelijking met breedwerpige bemesting. Het effect was met poedervormig superfosfaat veel geringer.

Gunstige resultaten werden eveneens verkregen in Engeland bij 19 proeven met rijp geoogste veldbonen (Cooke en Widdowson, 1953), bij 10 proeven met tuin- en pronkbonen, verbouwd als groentegewassen op landbouwgronden (Cooke et al., 1956) en bij 2 proeven met stamslabonen (Pea Growing Research Organisation, 1969 en 1970). De PK- en NPK-mengmeststoffen werden aangewend in 1 of 2 banden 5 à 7 cm naast het zaad en op 5 à 10 cm diepte. Gemiddeld over alle proeven gaf rijenbemesting een opbrengstverhoging van 9% ten opzichte van breedwerpige bemesting. Om dezelfde opbrengst te bereiken kon bij rijenbemesting gemiddeld met 1/5 deel van de hoeveelheid meststof worden volstaan, die bij breedwerpige bemesting nodig was. De werking was dus 5 maal zo goed. In verschillende gevallen werkte de meststof bij breedwerpige toediening weinig of in ieder geval veel minder dan bij rijenbemesting, vooral in droge jaren. Rijenbemesting gaf vaak een snellere beginontwikkeling en een eerdere afrijping van het gewas. Bij de verbouw als groentegewas was het effect op de opbrengst bij de eerste oogst dikwijls groter dan bij de latere oogst. Deze effecten moeten mogelijk worden toegeschreven aan een betrekkelijk lage bemes-



Fig. 1 Effect van rijenbemesting met een mengmeststof bij stamslabonen op zandgrond. Links 500 kg mengmeststof 8 + 12 + 20 in rijen, rechts dezelfde hoeveelheden voedingsstoffen als enkelvoudige meststoffen breedwerpig

tingstoestand van de grond. Gegevens hierover ontbreken echter.

Er kan nog worden opgemerkt, dat in de Verenigde Staten rijenbemesting bij bonen in de praktijk evenals bij de bovengenoemde proeven, wordt toegediend in een band 5 à 7,5 cm naast en 2,5 à 5 cm dieper dan het zaad. Deze afstand lijkt bij niet te zware stikstof- en kalibemesting voldoende veilig om kiembeschadiging door te hoge concentratie te voorkomen.

#### Resultaten van eigen proeven

Door het IB zijn proeven uitgevoerd met bonen, waarvan één met rijp geoogste stambonen en drie met stamslabonen (Prummel, 1958, 1959). Deze proeven lagen op zandgrond met lage tot vrij hoge fosfaattoestand. De fosfaadmeststof werd in één of twee banden ca. 5 cm naast en 2 à 3 cm dieper dan het zaad in de grond gebracht. De rijenafstand bedroeg 60 tot 67 cm. Bij Pw-getal 11 (rijp geoogste bonen), 14 en 27 stamslabonen reageerde het gewas sterk op de fosfaatbemesting. Rijenbemesting verhoogde de opbrengst in alle gevallen belangrijk meer dan breedwerpige bemesting (ingewerkt met eg of cultivator of ondergeploegd), zelfs bij de hoogste gift van 200 kg  $P_2O_5$  per ha. Bij rijenbemesting werd eenzelfde opbrengst verkregen met ongeveer 1/6 deel van de hoeveelheid meststof die bij breedwerpige bemesting nodig was. Bij granen en aardappelen bedraagt dit ongeveer de helft.

De werking van de meststof was dus 6 maal zo goed. Rijenbemesting gaf gemiddeld 5 ton meer bonen dan breedwerpige bemesting. Een voorbeeld wordt gegeven in figuur 2 op een zandgrond met Pw-getal 27. In een proef bij Pw-getal 46 reageerde het gewas niet op de fosfaatbemesting. Er waren op dit proefveld dan ook geen verschillen tussen de bemestingswijzen.

In twee later door het IB uitgevoerde proeven is rijenbemesting met mengstoffen op zandgrond bij stamslabonen vergeleken met die van enkelvoudige meststoffen. Toediening van stikstof als enkelvoudige meststof in rijen naast het zaad (40 of 80 kg N per ha als kalkammonsalpeter) gaf een achterstand in ontwikkeling en een lagere opbrengst

dan breedwerpige bemesting. De stamslabonen reageerden tijdens de groei echter opvallend sterk op rijenbemesting met mengmeststoffen (stikstof voor 50 tot 100% in ammoniakvorm), mits de stikstofgift niet te hoog was (40 kg N per ha, zie figuur 1). De opbrengstvermeerdering bedroeg gemiddeld 14%. Ook uit andere onderzoeken is gebleken, dat de combinatie van stikstof (vooral in ammoniakvorm) en fosfaat in dezelfde band met mengmeststoffen beter werkt dan een gescheiden toediening als enkelvoudige meststoffen in afzonderlijke banden aan weerszijden van het gewas. In dit verband moet echter gewaarschuwd worden tegen te zware stikstofgiften. Rijenbemesting met een mengmeststof met 80 kg N per ha werkte namelijk, evenals kalkammonsalpeter, in rijen ongunstig, waarschijnlijk als gevolg van een te hoge zoutconcentratie, waardoor de wortelontwikkeling wordt geremd.

Het onderzoek is niet beperkt gebleven tot proefvelden. De methode is indertijd ook op grotere schaal met een toen beschikbare practijkmachine beproefd, o.a. met stamslabonen en met gunstig resultaat (Prummel en Poesse, 1962). Er kan verder nog worden gewezen op een in het afgelopen jaar op een practijkperceel waargenomen gunstige werking van fosfaatrijenbemesting bij stamslabonen, ondanks het feit dat op het perceel varkensdrijfmest was toegediend.

#### Conclusies

Uit het voorgaande blijkt, dat stamslabonen en tuinbonen als fosfaatbehoefte gewassen met voordeel in rijen kunnen worden bemest, waardoor met minder meststof hogere opbrengsten kunnen worden verkregen. Rijenbemesting geeft een belangrijk grotere werking dan breedwerpige bemesting. Preciese zaaimachines met aparte kunstmestbakken maken deze methode praktisch toepasbaar.

Gezien de sterke fosfaatbehoefte van de genoemde gewassen, waardoor zij veelvuldiger dan andere gewassen op fosfaat reageren, is het waarschijnlijk dat rijenbemesting op een vrij groot aantal percelen voordeel zal geven. Een gunstig effect mag in elk geval verwacht worden op gronden met een lage of betrekkelijk lage bemestingstoestand

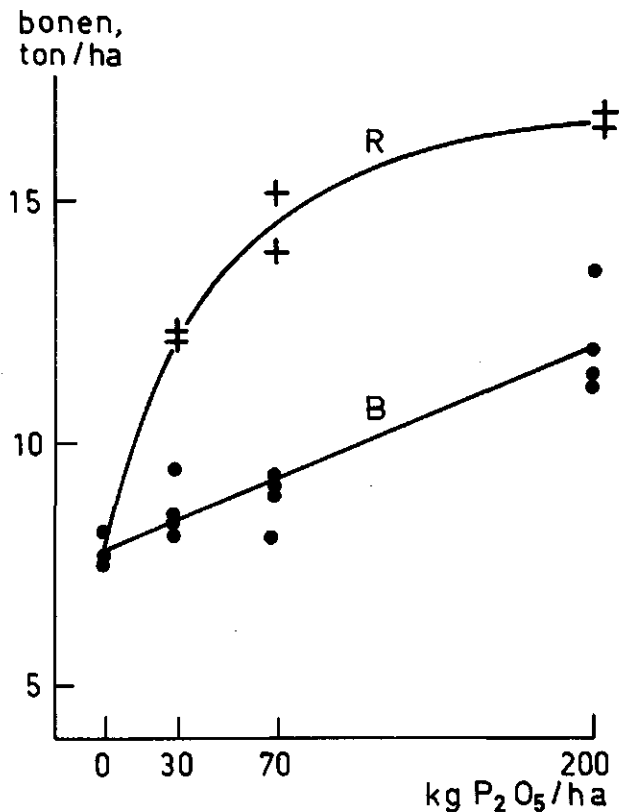


Fig. 2 Invloed van de fosfaatbemesting bij breedwerpige (B) en bij rijenbemesting (R) op de opbrengst van stamslabonen op zandgrond

van de grond. Een opbrengstvermeerdering door rijenbemesting blijkt ook mogelijk te zijn als de fosfaattoestand van de grond niet bijzonder laag is. Gerekend naar de fosfaatbehoefte in afhankelijkheid van de fosfaattoestand van de grond (Prummel 1971) lijkt het waarschijnlijk, dat toepassing van rijenbemesting bij stamslabonen (en mogelijk ook bij tuinbonen) nog in aanmerking komt op gronden met een ruim voldoende fosfaattoestand (tot Pw-getal ca. 45). De fosfaatgift zou daarbij verlaagd kunnen worden tot ongeveer 80 à 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Het effect wordt echter in het algemeen kleiner naarmate de bemestingstoestand hoger is. Hoewel hierover geen voldoende zekerheid kan worden gegeven, is het niet waarschijnlijk dat de methode voordeel geeft op ruim met fosfaat voorziene gronden. Ook bij het gebruik van drijfmest kan zich het geval voordoen dat rijenbemesting gunstig werkt.

Rijenbemesting geeft bij lage fosfaattoestand van de grond ook met matige fosfaatbemesting hoge opbrengsten. Zoals reeds bij een vorige gelegenheid naar voren is gebracht,

betekent dit dat het niet nodig is om de fosfaattoestand bij toepassing van rijenbemesting tot een hoog peil op te voeren. In dit verband moet echter gewaarschuwd worden tegen een te sterke bezuiniging op de meststof, waarbij de hoeveelheid door het gewas onttrokken fosfaat onvoldoende wordt gecompenseerd, omdat dit tot een te sterke achteruitgang van de vruchtbaarheid zou leiden.

#### Samenvatting

Aan de hand van buitenlandse gegevens en van resultaten van eigen proefnemingen worden de mogelijkheden van toepassing van rijenbemesting voor stamslabonen en tuinbonen besproken. Bij deze fosfaatbehoefte gewassen zal deze methode veelal met voordeel kunnen worden toegepast. Behalve een besparing op meststoffen, wat van belang is in verband met de gestegen meststofprijzen, kan met deze methode een hoger opbrengstniveau verkregen worden, wat niet altijd bereikt kan worden door een normale praktijkgijt breedwerpig uit te strooien.

#### Literatuur

- Cooke, G. W. & F. V. Widdowson, 1953. *Placement of fertilizers for row crops*. J. Agric. Sci. 43: 348-357.
- Cooke, G. W., M. V. Jackson, F. V. Widdowson, J. C. Wilcox & N. D. Goodway, 1956. *Fertilizer placement for horticultural crops*. J. Agric. Sci. 47: 249-255.
- Geisler, Th. 1958. *Die Wirkung verschiedener Einbringungsformen des Superphosphates in Feldversuchen mit Gemüsepflanzen*. Arch. Gartenbau 6: 283-308.
- Hammes, J. K. & J. F. Bartz, 1963. *Root distribution and development of vegetable crops as measured by radioactive phosphorus injection technique*. Agron. J. 55: 329-333.
- Pea Growing Research organisation, Annual Report 1969: 46, 1970: 53-54.
- Prummel, J. 1958. *Rijenbemesting met fosfaat bij peulvruchten en mais*. Landbouwwoorlichting 15: 83-91.
- Prummel, J. 1959. *Rijenbemesting met fosfaat bij stamslabonen*. Tech. Ber. Peulvruchten Studie Combinatie 82: 9 pp.
- Prummel, J. 1971. *Fosfaat- en kalibemesting van bladspinazie en stamslabonen op landbouwgronden*. Bedrijfsontwikkeling, ed. Akkerbouw 2(5): 77-82.
- Prummel, J. & G. J. Poesse, 1962. *Praktijkproeven met rijenbemesting*. Landbouwmechanisatie 13: 582-587.
- Rid, H. 1966. *Vergleich von Reihendüngung mit Breitdüngung bei verschiedenen Früchten*. Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenk. 112: 97-101.