

SW
y
J45

ISN: 425234

3534

Stamboek no.
2094.

MEDEDELING 45
WITH A SUMMARY

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de groenten- en
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk.

**hulpmiddelen en technieken
voor het onderzoek
in kas en laboratorium
ten behoeve van
het onkruidbestrijdingsonderzoek
in de groenteteelt**

expedients and technics for investigations
in greenhouse and laboratory for the sake of
weed control in vegetable growing

door J. G. VERLAAT

inleiding

Het onderzoek betreffende de chemische onkruidbestrijding ten behoeve van de vollegronds groenteteelt behoeft niet tot veldproeven beperkt te blijven. Vooral in de periode van augustus tot en met maart, waarin op het veld niet veel meer te doen is, kan door eenvoudige proeven in kas en/of laboratorium nog een massa informatie worden opgedaan. Men kan het veldonderzoek zo aanvullen met proeven in potten en zaaischalen om nieuwe herbiciden nader te testen op hun activiteit tegen een bepaald gekozen onkruidsortiment en op hun selectieve toepasbaarheid bij gewassen.

Daarnaast zijn echter ook andere vormen van onderzoek mogelijk die op het veld moeilijk zijn te realiseren, maar die toch van grote betekenis kunnen zijn voor het grondig leren kennen van de middelen die reeds in omloop zijn of mogelijk binnen afzienbare tijd aan de markt zullen komen. Door de afdeling Onkruidbestrijding van het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland te Alkmaar wordt een aantal technieken gebezigd, die zeer eenvoudig zijn, weinig ruimte vragen en bovendien weinig geld kosten. De ervaring van enkele jaren heeft bewezen, dat deze vormen van onderzoek waardevolle gegevens kunnen opleveren. Deze specifieke kas- en laboratoriumproeven kunnen betrekking hebben op:

- a. de dampwerking van herbiciden,
- b. de inspoeldiepte van bodemherbiciden,
- c. de reactie van middelen op neerwaartse en opwaartse waterbeweging in de grond,
- d. de reacties van wortelstelsels van gewassen en/of onkruiden op herbicidebehandelingen.

De gewone potproeven en ook de hierboven genoemde vormen van onderzoek kunnen met diverse grondsoorten worden uitgevoerd. Verder kan men variatie aanbrengen in de watergiften, de temperaturen, de belichting, enz. Het zal duidelijk zijn dat op deze manier in kas en laboratorium een schier oneindige reeks van variaties in proefobjecten mogelijk is. In de afzonderlijke hoofdstukken zullen - zonder overigens aanspraak te maken op volledigheid - suggesties worden gedaan inzake de mogelijke variaties.

Een andere methode ter vaststelling van de dampwerking van een herbicide is als volgt. Men maakt van plasticfolie een dampdichte kooi met opschuifbaar glas aan de voorkant. Als afmetingen kiest men bv. 50 x 50 x 50 cm. Op de bodem daarvan plaatst men potjes gevuld met grond, waarin diverse onkruiden en/of gewassen zijn ingezaaid. Midden tussen deze potjes plaatst men een petriskaal waarin het te onderzoeken middel wordt uitgestrooid als het een poeder is of gegoten als het middel vloeibaar van formulering is. Plaatst men daarnaast een soortgelijke kooi, echter zonder petriskaal met herbicide, dan kan men door vergelijking van de opkomst van gewassen en onkruiden vaststellen of er actieve damp in de kooi aanwezig is en tevens welke plantesoorten wel en welke niet gevoelig zijn. Een dergelijke proef, opgezet in 1963 met dichlobenil (Casoron), omvatte 19 gewassen en onkruidsoorten. In de controlekooi kwamen alle plantesoorten normaal op, in de dichlobenil-kooi niet één. Dit middel moet dus wel enorm fytotoxisch zijn in de dampfase.

invloed van de waterbeweging in de grond op de werking van de bodemherbiciden

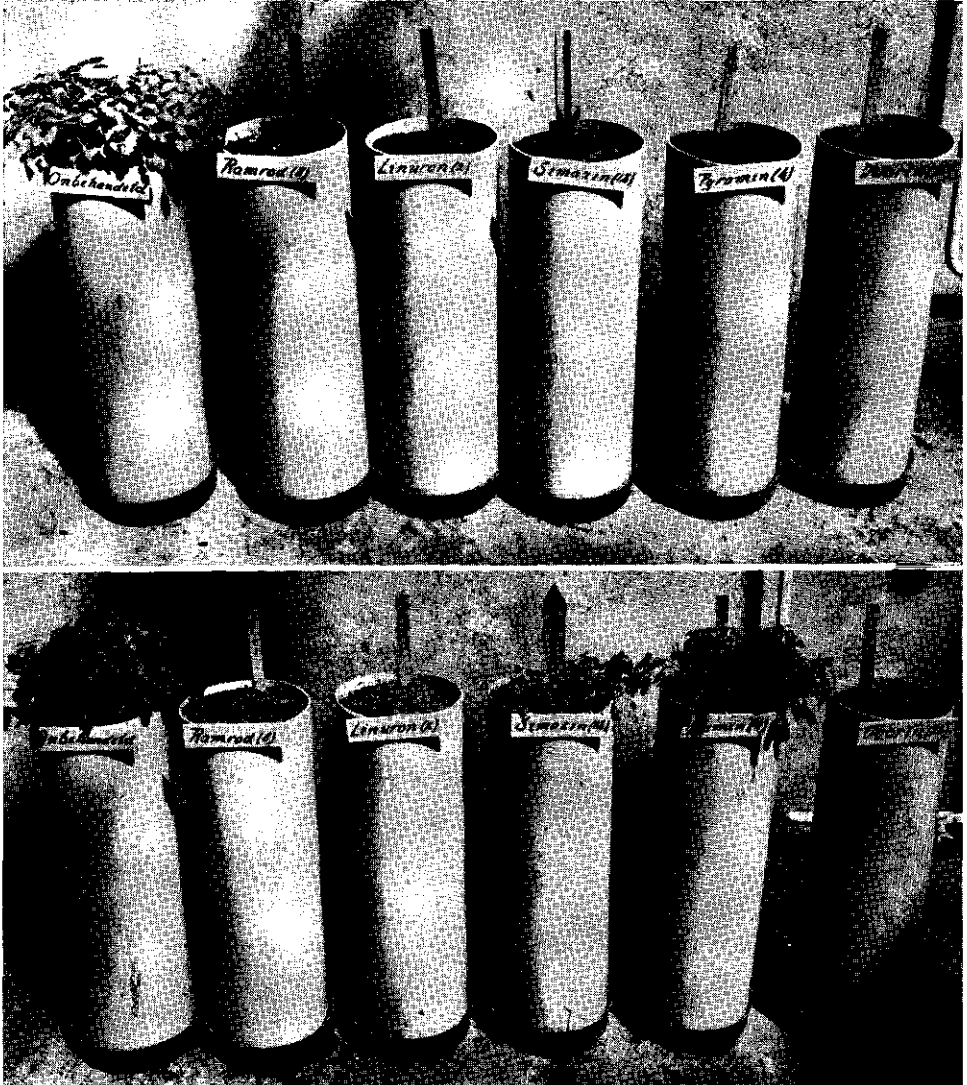
In de grond zijn in hoofdzaak twee waterbewegingen te onderscheiden, nl.:

1e een neerwaartse, veroorzaakt door regen of beregening.

2e een opwaartse, veroorzaakt door de capillaire werking van de gronddeeltjes.

De snelheden van deze waterbeweging hangen in sterke mate af van de grondsoort. Wil men nu een exacte indruk hebben omtrent de werking van een of meer bodemherbiciden bij deze twee waterbewegingen, dan zou men als volgt te werk kunnen gaan.

Men vult tweemaal zoveel plasticbuizen van 20 cm diameter en 60 cm hoogte met grond als men middelen wil onderzoeken. Om de grond goed in de buizen te houden, ook bij het verplaatsen, is het goed ze van onder af te sluiten met bijpassende deksels. Deze deksels moeten evenwel vooraf goed worden geperforeerd d.m.v. boorgaten. Bij het vullen dient ervoor te worden gezorgd, dat de grond in goed gesloten ligging in de buis komt. Dit is te bereiken door fijn gezeefde grond onder schokken en schudden in de buizen te brengen. Het gebruik van stampers en water moet hier worden ontraden.



afb. 2. verschil in effect van herbiciden bij opwaartse en neerwaartse waterbeweging in de grond. boven: uitsluitend neerwaartse waterbeweging. onder: uitsluitend opwaarts. vergelijk de beide reacties van de onkruiden op simazin en pyrazon (Pyramin). (difference in effect of herbicides between upwards and downwards water movement in the soil. above: only downward water movement. below: only upwards, compare the two reactions of the weeds on simazin and pyrazon (Pyramin).

Na vulling van de buizen tot b.v. 1 cm onder de bovenrand zaait men ze in met onkruiden, liefst minstens 4 soorten b.v. *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, *Urtica urens* en *Poa annua*. Direct na het zaaien van de onkruiden behandelt men de bovenoppervlakte van de grond in de buizen met de normale doseringen van de te testen middelen, steeds twee buizen met hetzelfde middel. Men krijgt aldus twee series. De ene serie buizen zet men op een droge onderlaag en geeft men van bovenaf regelmatig water. Hier kan dus uitsluitend neerwaartse waterbeweging plaats hebben.

De andere serie plaatst men in schalen gevuld met water, zodat dit water door de gaten in de bodem in de grond kan opstijgen. Deze buizen worden nooit van boven gegoten. Hier is dus uitsluitend opwaartse waterbeweging mogelijk. Uiteraard moet het water in de bassins waarin deze buizen staan, regelmatig weer op peil worden gebracht. Het hoogteverschil tussen het waterniveau in de bassins en de grondoppervlakte in de buizen kan men variëren, maar 50 cm niveauverschil komt het dichtst bij de situatie buiten.

Afbeelding 2 geeft het resultaat te zien van een proef met een vijftal alom bekende middelen. Om het fotograferen te vergemakkelijken werden de buizen met opwaartse waterbeweging (zie pijl) uit de bassins gelicht en droog opgesteld.

De hiervoor genoemde onkruiden kwamen in de onbehandelde buizen volledig tot ontwikkeling. Ramrod (8 kg per ha) gaf in beide series een vrijwel volmaakte onkruidbestrijding te zien. Bij de opwaartse waterbeweging kwam niet één onkruidje boven. Dit bevestigt de mening dat dit middel reeds goed werkt als het maar op vochtige, oprachtige grond wordt toegepast. Regen nadien is dan niet noodzakelijk.

Linuron (2 kg per ha) gaf bij de neerwaartse waterstroom een totale, bij de opwaartse een niet volledige maar toch bevredigende bestrijding. Regen na toepassing van dit middel komt de werking ten goede.

Simazin ($1\frac{1}{2}$ kg per ha) faalde volkomen bij uitsluitend watertoevoer van onder af. In de andere serie was het effect volledig. De werking van dit middel staat en valt met regen na de toepassing ervan.

Pyramin (4 kg per ha) vertoonde hetzelfde beeld als simazin, echter nog in versterkte mate. Van dit middel is ook bekend dat het bij uitblijven van neerslag volkomen kan falen, vooral op de humusrijke grond welke in deze proef werd gebruikt.

Ivorin ($7\frac{1}{2}$ kg per ha) gaf ongeveer hetzelfde te zien als Ramrod. Op een oprachtige grond is met dit middel al veel te bereiken, ook zonder neerslag.

Dergelijke PVC-buizen kunnen ook worden gebruikt voor andere proeven. Zo zou men kunnen nagaan hoe diep een grond zou moeten worden gefreesd, of althans intensief bewerkt, om een bodemherbicide dat heeft gefaald te niet te doen door concentratieverlaging. Hierbij gaat men een serie buizen met hetzelfde middel behandelen en geruime tijd daarna de grond tot verschillende diepten intensief roeren en daarna inzaaien en/of beplanten met een voor dat middel gevoelig gewas of onkruid. Eventueel zou men in plaats van het vullen met gezeefde grond ook kunnen werken met een ongestoord profiel. Daartoe moet men de buizen tot aan de bovenrand in de grond drukken en daarna uitgraven.

Nog een variant is de volgende. Men zaait onkruiden op verschillende diepten, behandelt de bovengrond en gaat na hoe de kieming verloopt bij de diverse zaaidiepten, de toegepaste middelen en de twee waterbewegingen.

bepaling van de inspoeldiepte van een bodemherbicide in de grond

De werking van een meestal weinig oplosbaar bodemherbicide is geheel en al afhankelijk van de diepte tot waar het in de grond wordt gespoeld door regen en/of beregening. Behalve van de neerslag is deze inspoeldiepte ook afhankelijk van de grondsoort, met name van de gehalten aan organische stof en kleideeltjes. In het algemeen kan worden gesteld dat de diepte tot waar een herbicide door water in de grond wordt gebracht afneemt naarmate de gehalten aan organische stof en klei toenemen. Vanzelfsprekend is ook de oplosbaarheid van de werkzame stof van grote betekenis en evenzo de gevoeligheid voor adsorptie aan

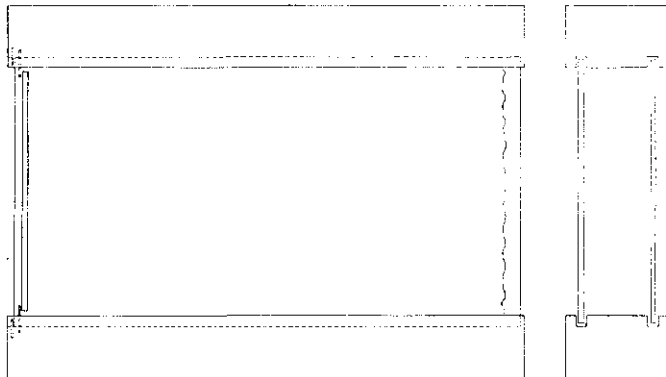
**reacties van plantewortels
op herbiciden in de grond**

Bodemherbiciden worden door de wortels van de onkruiden, meestal kiemende of pas gekiemde, opgenomen. Ook de wortels van de gewassen kunnen, wanneer ze doordringen in de zône waar zich een herbicide bevindt, de werkzame stof daarvan opnemen. In geval er van fysiologische tolerantie geen sprake is, zal het gewas na opname van het herbicide schadesymptomen vertonen, die vaak per middel en per plantesoort verschillen. Deze symptomen kunnen bestaan uit remming van de groei, misvorming of deformatie, chlorose en necrose. Necrose volgt meestal op chlorose. Deze symptomen aan blad en stengel zijn met het oog waar te nemen en fotografisch vast te leggen. Wat zich echter onder de grond afspeelt ontsnapt aan de waarnemingen, tenzij een speciale onderzoekstechniek wordt toegepast.

Het kan interessant zijn de gedragingen van plantewortels te volgen na een behandeling van de grond met een bodemherbicide. Door planten achter een glasplaat te zaaien, is het mogelijk van het begin af alle ontwikkelingen en eventuele afwijkingen van het wortelgestel gade te slaan.

Op diverse onderzoekinstellingen beschikt men over glasbakken voor wortelonderzoek, echter meestal groot van formaat, maar klein in aantal. Om met een grote variatie van proefobjecten te kunnen werken, is het gewenst kleinere units te gebruiken en daarvan een niet te gering aantal. De units mogen in dit geval gerust klein zijn, daar het onderzoek zich in de meeste gevallen toch bepaalt tot het jeugd stadium van de planten. De afdeling Onkruidbe-

afb. 4. horizontale en verticale doorsnede van een glasset, te gebruiken voor wortelonderzoek bij zeer jonge planten. (horizontal and vertical cross section of a glass set, to be used for root research in a very young stage).



strijding van het Proefstation beschikt over een 40-tal glassets, die speciaal voor dit doel zijn gemaakt. De bouw ervan is uiterst eenvoudig en de kosten zijn gering.

Men zaagt tweemaal zoveel stukken lat van 25 cm lengte (niet te dun!) af als men over sets wil beschikken. In deze stukken lat zaagt men met een laag gestelde cirkelzaag twee sponningen in de lengterichting, ongeveer 4 mm uit de buitenkant (zie tekening in afbeelding 4). Deze sponningen moeten zo zijn, dat glasplaten er gemakkelijk in en uit kunnen worden geschoven. Vervolgens snijdt men b.v. uit brokken broeiglas glasplaatjes van ongeveer 12 x 25 cm. Deze glasplaten zet men in de sponningen. Het geheel kan bij elkaar worden gehouden met behulp van twee gummiringen als gebruikt bij weckflessen. Om wegzakken van grond en glasplaten te voorkomen, slaat men onder in iedere sponning een spijkertje en laat men een houten bodempje los rusten op een tweetal spijkers in iedere lat tussen de beide sponningen.

Het vullen met grond moet ook hier met de nodige voorzichtigheid worden uitgevoerd. In ieder geval moet worden voorkomen dat er duidelijke grensvlakken in het „profiel” voor-



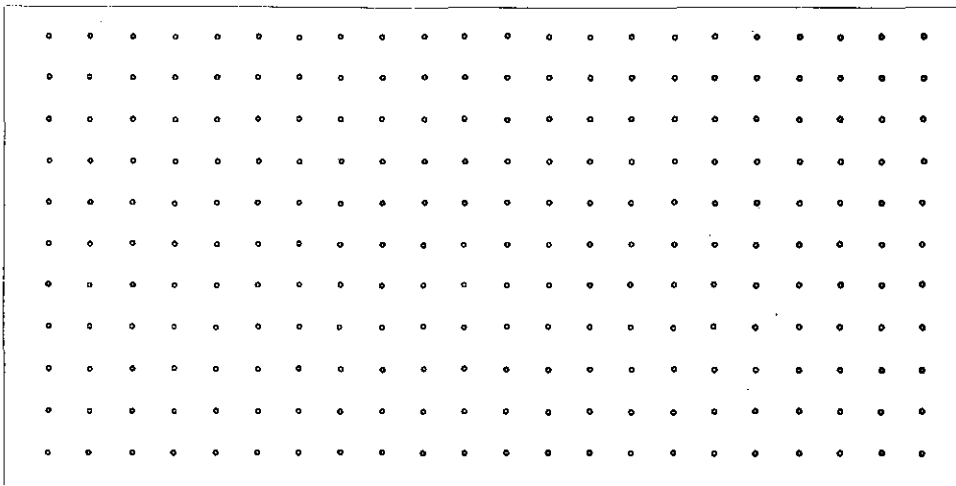
afb. 5. beperking van de wortelingsdiepte bij stamslabonnen (*Phaseolus vulgaris*) door een zone van propachloor (Ramrod) in het „profiel”.
(restriction of the rooting depth in dwarf french beans (*Phaseolus vulgaris*) by applying a zone of propachlor (Ramrod) in the „profile”).

komen. Het is een bekend feit dat wortels zich verzetten tegen het passeren van grensvlakken in de grond.

Om de wortels zichtbaar te krijgen dient men te zaaien zo dicht mogelijk tegen de beide glaswanden aan. Heeft men een voldoende aantal van dergelijke glassets, dan is het mogelijk daarmee allerlei onderzoek te verrichten. Zo kan men een herbicide op diverse diepten in de grond aanbrengen en dan nagaan hoe het wortelgestel van het gewas dat er boven gezaaid is, daarop reageert.

Een dergelijke proef is te Alkmaar uitgevoerd met stamslabonen, gezaaid boven propachloor (Ramrod) dat op verschillende diepten was aangebracht. Het was frappant om te zien, hoe de wortels geheel boven de herbicidelaag van normale dosering bleven (afbeelding 5). Een resultaat als hier bereikt is interessant genoeg om fotografisch te worden vastgelegd. Vóór de foto's genomen worden, moet men wel de glasplaat die naar de camera is gekeerd wegnemen, daar men anders veel last heeft van reflexie door het gladde glasoppervlak.

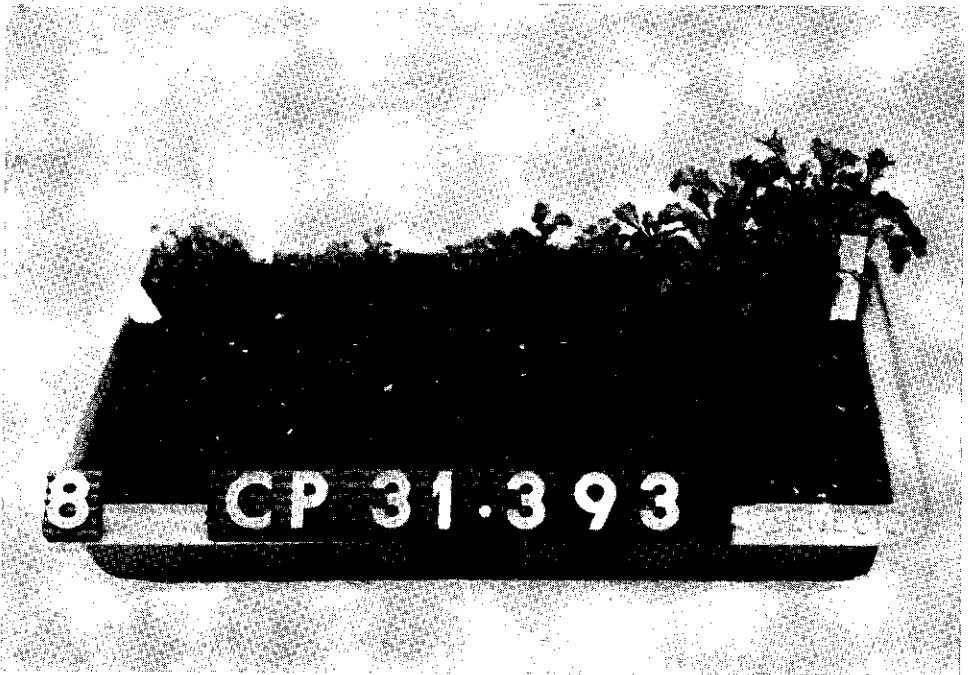
afb. 6. spijkerplankje voor het isoleren van wortelpruiken na wortelonderzoek in glassets. (nail board to isolate root systems after root research in glass sets).



minder ver ontwikkelde planten, afhankelijk van de soort en de omstandigheden. Schermt men bij het spuiten door middel van een omgekeerde halve plasticbuis een smalle strook van de zaaischaal af, dan heeft men zelfs ook nog het object onbehandeld in de proef opgenomen.

Zaaischalen van kleiner formaat zijn aluminium schaaltes van $10\frac{1}{2} \times 13 \times 4\frac{1}{2}$ cm. Deze schaaltes zijn niet goedkoop en hebben het bezwaar dat de grond tegen de wand snel uitdroogt.

afb. 10. beproeving van CP 31-393 (Ramrod) in verschillende stadia van kruiskruid (Senecio vulgaris) met gebruikmaking van plastic zaaischalen. achterste gedeelte onbehandeld. (test with CP 31-393 (Ramrod) in different stages of groundsel (Senecio vulgaris) using plastic seed basins. back part untreated).



ZAAIKISTJES

Deze zijn in allerlei afmetingen te koop en in iedere gewenste afmeting te maken. Voor deze kistjes geldt hetzelfde bezwaar als voor aarden potten, namelijk het achterblijven van herbicideresten aan of in het materiaal.

Kistjes van behoorlijke diepte lenen zich goed voor het nemen van zaaidiepteproeven. Door de zaaidiepte te vergroten - indien het gewas dit toelaat - kan de schadekans soms aanzienlijk worden verkleind bij toepassing van bodemherbiciden.

Een voorbeeld ter demonstratie is het volgende. In de kas te Alkmaar werd een dergelijke proef genomen met twee rassen stamslabonen (*Phaseolus vulgaris*) nl. Perla, uiterst gevoelig voor alle herbiciden die bij bonen kunnen worden aangewend en Processor, een van de sterkste rassen in dit opzicht.

Waar de bovenkanten van de zaden 0 en 1 cm onder de grondoppervlakte waren aangebracht, werd Perla vrijwel compleet gedood. Dieper liggende zaden in dezelfde humusrijke lichte zavel gaven wel een iets lichtere bladkleur, maar het gewas groeide toch normaal door. Bij het tolerante ras Processor werd geen enkel shadesymptoom waargenomen.

Het bespuiten van series potten, schalen en kistjes kan geschikt geschieden door een spuitraam te maken van 1 en/of 2 m² oppervlakte. Hierin zet men de potjes enz. en bespuit dan regelmatig de hele oppervlakte binnen het spuitraam.

Behalve het testen van middelen op gewassen en onkruiden kan in potjes ook worden gewerkt met herbiciden door de grond gemengd om zekerheid te hebben dat de wortels met het herbicide in contact komen. In zo'n geval moet wel een concentratiereeks worden aangelegd. Wanneer men namelijk de normale dosering van een middel door de hele potinhoud mengt, wordt de concentratie veel lager dan in de normale inspoelzone. Door verschillende concentraties toe te passen zullen de gevoeligste soorten bij lagere en de tolerante soorten pas bij hogere concentraties reageren. Deze techniek wordt bij het Proefstation te Alkmaar gebruikt om rassen van stamslabonen (*Phaseolus vulgaris*) te testen op gevoeligheid voor ureumderivaten.

MEDEDELINGEN EN OVERDRUKKEN

- 14 KOOMEN, J. P. en anderen: Rond de teelt van agurken (3e herziene druk) - f 2,25 1962
- 19 JONGE POERINK, H.: Rand in witte kool - f 2,25 1961
- 24 VAN DER BOON, J., DELVER, P., KNOPPIEN, P. en VISSER, A.: Kalibemesting bij vroege aardappelen in Noord-Holland - f 0,75 1963
- 27 VAN KAMPEN, J. en anderen: 10 jaar P.G.V. - f 2,— 1963
- 30 WIEBOSCH, W. A.: Jarowisatie bij enige groente- en aanverwante gewassen - f 5,— 1965
- 31 DELVER, P.: Onderzoek over de stand van aardbeien in Kennemerland - f 3,50 1965
- 32 KOOMEN, J. P. en VAN DER VEN, C. J.: Rond de teelt van knolselderij - f 3,50 1965
- 34 BUISHAND, Tj.: Vroege andijvie in de vollegrond - f 3,— 1966
- 36 BETZEMA, J. en SNOEK, N. J.: Onderzoek bij de teelt van vroege bloemkool - f 3,— 1966
- 37 SCHONEVELD, J. A.: Arbeidsstudie bij de oogst van asperge - f 4,— 1967
- 38 BETZEMA, J. en SNOEK, N. J.: Rond de teelt van herfstprei - f 3,25 1967
- 39 FRANKEN, A. A.: Mogelijkheden voor het vevroegen van asperges (overdr.) - f 1,— 1967

- 40 FRANKEN, A. A.: De teelt van asperges - *f* 4,— 1968
- 41 VAN BAKEL, J. M. M.: Vallers en kanker in bewaarkool - *f* 2,50 1968
- 42 KAAI, C., KOERT, J. L. en HOEFMAN, S. J.: Bestrijding van stengelaaltjes in uien en phlox met 0,0-diethyl 0-2 pyrazinyfosforothioaat en 0,0-diethyl -0-(2,4-dichloorfenyl) fosforothioaat (overdruk) - *f* 1,— 1968
- 43 KAAI, C.: Control of stem nematode attack in onions with 0,0-diethyl 0-2 pyrazinyphosphorothioate („Zinophos") and 0-phenyl N,N' dimethylphosphorodiamide („Nellite") (overdruk) - *f* 1,— 1968
- 44 FRANKEN, A. A. en BACKUS, C. T. G.: Onderzoek naar de mogelijkheid van groene asperges in Nederland - *f* 2,50 1968
- 45 VERLAAT, J. G.: Hulpmiddelen en technieken voor het onderzoek in kas en laboratorium ten behoeve van het onkruidbestrijdingsonderzoek in de groenteteelt - *f* 2,75 1968

RAPPORTEN

- 10 BUISHAND, Tj., DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Teelt en rassenonderzoek bij tuinbonen in 1963 - *f* 0,70 1964
- 13 BUISHAND, Tj. en DE KRAKER, J.: Onderzoek ten behoeve van de groenteteelt voor de verwerkende industrie II - *f* 2,— 1964

INHOUD

INLEIDING	3
CONTROLE OP DAMPWERKING VAN HERBICIDEN	4
INVLOED VAN DE WATERBEWEGING IN DE GROND OP DE WERKING VAN DE BODEMHERBICIDEN	7
BEPALING VAN DE INSPOELDIEPTE VAN EEN BODEMHERBICIDE IN DE GROND	11
REACTIES VAN PLANTEWORTELS OP HERBICIDEN IN DE GROND	14
EENVOUDIGE PROEVEN IN POTTEN, ZAAISCHALEN EN ZAAKISTJES	19
SAMENVATTING	24
SUMMARY	24
PUBLIKATIES VAN HET PROEFSTATION	25