

SW.  
4.  
35.

W. 46198 -

3534 : 0/6

Stambord no. 135

MEDEDELING 35

Bibliotheek  
Proefstation voor de Groenten- en  
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk

# CHEMISCHE ONKRUIDBESTRIJDING IN DE VOLLEGRONDS GROENTETEELT

door J. G. VERLAAT

Overdruk uit: Meded. Dir. Tuinb. 29, 1966

PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND IN NEDERLAND  
TE ALKMAAR - HOEVERWEG 6 - TELEFOON 02200 - 1 65 41

## Chemische onkruidbestrijding in de vollegrondsgroenteteelt

### Inleiding

Door de schaarste aan en de duurte van arbeidskrachten moet iedere tuinder tegenwoordig elke arbeids- en kostenbesparende teeltmaatregel benutten. Chemische onkruidbestrijding is een dergelijke maatregel. Wanneer een bespuiting met een herbicide op de juiste wijze en onder gunstige omstandigheden wordt uitgevoerd, kan het aantal wieden bij vele gewassen tot een minimum worden teruggebracht. De kosten staan vaak in geen verhouding tot die van wieden. Ze omvatten niet meer dan de prijs van het toegepaste middel, het spuitloon en de kosten van de apparatuur. Deze laatste zijn gemiddeld zeer laag, daar chemische onkruidbestrijding nauwelijks extra investering eist.

Steeds meer groentegewassen worden tegenwoordig in het groot op akkerbouwbedrijven geteeld. Spinazie is hiervan een bekend voorbeeld. De teelt hiervan in het groot – meestal onder contract met een verwerkende industrie – leidt alleen dan tot bevredigende resultaten als het gewas bij de oogst nog zo goed als onkruidvrij is. Er bestaan tegenwoordig middelen, die dit gewas tot de oogst onkruidvrij kunnen houden.

Bonen, die in het groot worden geteeld, worden machinaal geplukt. Het werken met de plukmachine wordt ernstig bemoeilijkt, wanneer het veld bij de oogst rijk is aan onkruiden. Een chemisch middel, dat in staat is onkruidgroei in een bonenveld tot het oogsttijdstip te voorkomen, is in deze een ware uitkomst. Een dergelijk middel is thans in de handel.

Voor vrijwel alle vollegrondsgroentegewassen bestaat thans een verantwoord bestrijdingsadvies. Voor enkele zijn op dit ogenblik veelbelovende middelen in onderzoek.

### De onkruiden

Op groenteteeltbedrijven komen in hoofdzaak de volgende zaadonkruiden voor: muur (*Stellaria media*), klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*), ganzevoetsoorten (*Chenopodium* ssp), zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), straatgras (*Poa annua*), kleine brandnetel (*Urtica urens*), herderstasje (*Capsella bursa pastoris*), perzikkruid (*Polygonum persicaria*) en zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*). Deze en andere zaadonkruiden, die plaatselijk soms sterk op de voorgrond treden, zijn het waartegen de hierna te bespreken middelen werkzaam zijn.

Overblijvende onkruiden met een wortelstok e.d. zijn moeilijker te bestrijden. Tijdens en kort voor de groei-periode kan van chemische behandelingen tegen deze onkruiden geen sprake zijn. Dit kan hoogstens gedurende een braakperiode. Vanzelfsprekend kunnen wortelonkruiden door bespuitingen met middelen, die geschikt zijn voor de bestrijding van zaadonkruiden, bovengronds worden beschadigd of zelfs gedood. Na kortere of langere tijd lopen ze echter toch weer uit, daar ze ondergronds over voldoende reservestoffen beschikken voor hergroei.

### Bestrijdingsprincipes

De thans voor bestrijding van éénjarige onkruiden in de handel zijnde middelen werken volgens verschillende principes. In hoofdzaak zou men drie werkwijzen van de middelen kunnen onderscheiden.

#### Contactwerking

De middelen die volgens dit principe werken worden uitsluitend door de bovengrondse delen van de onkruiden opgenomen. Door hun toxische werking op



1. Afsterving van een grote muurpol door de contactwerking van chloroxuron.

deze delen sterft de plant bovengronds af. Door gebrek aan reservevoedsel gaat daarna ook het wortelstelsel te gronde.

#### *Wortelwerking*

Andere herbiciden werken vrijwel uitsluitend via de wortels van de onkruiden. Ze moeten daartoe meestal door regenwater of kunstmatige beregening in de grond worden gespoeld. De diepte van inspoeling hangt af van de wateroplosbaarheid van de werkzame stof, van de hoeveelheid neerslag en vooral ook van

de geaardheid van de bodem. Hoe hoger het gehalte aan organische stof in de grond, hoe minder diep zo'n bodemherbicide zal inspoelen. De humusdeeltjes adsorberen de organische verbindingen waaruit de bodemherbiciden bestaan.

Dat bij toepassing van een dergelijk middel de onkruiden wel worden gedood en een gewas soms niet, vindt zijn oorzaak in het verschil in diepte, waarop zich de actieve wortels van beide bevinden. De herbiciden van deze soort werken het best tegen kiemende en pas gekiemde onkruidzaden. Deze bevin-



2. Ontsnapte muurpol. De grond is bespoten met linuron, maar in de 'spuitschaduw' achter een grove kluit kan onkruid ongestoord kiemen.

den zich meestal in de bovenste paar centimeters, terwijl de wortels van veel gewassen veel dieper actief zijn.

De werkwijze binnen de plant kan van middel tot middel nog sterk verschillen. De carbamaten, waaronder het bekende chloor-IPC, beïnvloeden de celdeling in de jonge kiemplant in ongunstige zin, waardoor deze afsterft. Gesubstitueerde triazinen, als simazin en ureumverbindingen, als monuron, remmen de fotosynthese in sterke mate, wat de dood van de kiemplantjes tot gevolg heeft. Dit wetende is het te begrijpen dat na een simazinbespuiting veel kiemplanten van onkruiden boven de grond komen en eerst dan afsterven. De meeste van de middelen die volgens dit principe werken hebben een lange, soms te lange werkingsduur.

#### *Blad- en wortelwerking*

Onder de recent ontwikkelde herbiciden zijn er die zowel via contact met bovengrondse delen als via de grond en de wortels van de jonge onkruiden werken. Dit type van middelen werkt dus zowel curatief als

preventief. Vooral voor humeuze gronden met sterk adsorptieve eigenschappen zijn deze middelen een ware uitkomst. In veel gevallen kan men hier de opkomst van de onkruiden afwachten om ze daarna met zo'n dubbelwerkend herbicide te bestrijden. Na het doden van de aanwezige onkruiden kan het middel langzaam in de grond doordringen en daar later kiemende onkruidzaden doden.

De hier bedoelde middelen, waarvan linuron er een is, hebben bovendien de interessante eigenschap dat ze bij een aantal gewassen selectief toepasbaar zijn. In zo'n geval is het mogelijk over het gewas te spuiten. Hier ligt het voor de hand, dat men de opkomst van de onkruiden afwacht om te profiteren van de dubbele werking van deze middelen. Mede door de werkingsduur van een middel als linuron is het nu b.v. mogelijk een veld knolselderij te bespuiten na het uitplanten en na de opkomst van de onkruiden en op die wijze het gewas onkruidvrij te houden tot het dichtgroeien, soms zelfs tot de oogst.

#### **Resistentie**

Het is jammer dat aan ieder herbicide wel een of meer onkruidsoorten ontsnappen door resistentie. Dit wil niet zeggen, dat er zg. resistentie individuen worden uitgeselecteerd, zoals bij de insectenbestrijding het geval is. Bepaalde soorten worden eenvoudig door sommige middelen niet gedood. De gesubstitueerde ureumverbindingen als linuron en chloroxuron doen weinig of niets tegen grassen, die het prille kiemplantstadium zijn gepasseerd en ook weinig tegen diverse Polygonumsoorten als perzikkruid (*Polygonum persicaria*) en varkensgras (*P. convolculus*). Ook duivekervel (*Fumaria officinalis*) is in hoge mate tolerant voor deze middelen.

Het contactmiddel diquat richt ook weinig uit tegen grassen, terwijl het chemisch verwante paraquat een grassendoder bij uitnemendheid is. Klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*) en andere onkruiden uit de familie van de composieten zijn ongevoelig voor chloor-IPC en voor selectief werkende oliën. De muurbestrijding is niet de sterkste kant van pyrazon.

Gevolg van dergelijke resistentie – vooral bij herhaald en eenzijdig gebruik van een herbicide – kan zijn, dat er een totale verandering optreedt in de natuurlijke onkruidpopulatie. Zo zijn er tuinbouwgebieden, waar veel bloembollen worden geteeld en waar dus herhaaldelijk met chloor-IPC is gespoten. Vroeger was daar muur (*Stellaria media*) het hoofdonkruid, thans voert klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*) daar de ventoon.

### De middelen

In de vollegronds groenteteelt staan ons thans diverse middelen ten dienste, die te verdelen zijn in vier hoofdgroepen *nl.* contactherbiciden, wortel- of bodemherbiciden, middelen met contact- en wortelwerking en tenslotte gecombineerde- of mengmiddelen.

#### Contactmiddelen

Deze herbiciden werken uitsluitend via blad en andere bovengrondse delen van de onkruiden. Als ze geen selectiviteit bezitten voor een of ander gewas, kunnen ze alleen vóór de opkomst van een gewas worden toegepast. Het spreekt wel vanzelf, dat een bespuiting met een dergelijk middel alleen dan zin heeft, als er op het moment waarop de bespuiting zou moeten worden uitgevoerd inderdaad onkruiden aanwezig zijn. Bij snel kiemende groentegewassen is hierin te voorzien door het zaaibed vervroegd klaar te maken. Tot de niet selectief toepasbare contactmiddelen behoren: dimexan (dimethyldixantogeen), DEXD (diëthyldixantogeen), diquat (1,1-ethyleen-2,2-dipyridylumdibromide), paraquat (1,1-dimethyl-4,4 dipyridylumdichloride) en PCP (pentachloorfenol).

Dimexan en DEXD worden beiden verspoten in een dosering van 20 l geformuleerd handelsprodukt per hectare. De dosering van diquat en paraquat bedraagt 3 l en die van PCP 30 à 40 l handelspreparaat per hectare. Van al deze vooropkomstmiddelen is paraquat het enige, dat de grassen afdoende bestrijdt.

Deze contactmiddelen hebben weinig of geen nawerking. Die van PCP is het langst, circa 5 dagen. Diquat en paraquat worden, zodra ze met de grond in aan-

raking komen, geïnactiveerd. De beide xanthaten, dimexan en DEXD hebben een zg. na-effect. Door hun dampwerking zijn ze in staat ook ondiep kiemende onkruidzaden te doden. Diquat en paraquat kunnen tot zeer kort vóór de opkomst van een gewas worden toegepast, echter niet meer als de grond boven het kiemende gewaszaad reeds gaat scheuren. Een ander voordeel van deze beide dipyridylumverbindingen is, dat ze in hun werking weinig of niet van het weer afhankelijk zijn. Regen kort na zo'n bespuiting vermindert de werking niet, in tegenstelling tot de andere genoemde contactherbiciden. Diquat en paraquat penetreren uiterst snel in de geraakte planten.

Selectief toepasbare contactmiddelen zijn: selectief werkende oliën (koolwaterstoffen met gestandaardiseerd aromaatgehalte), zwavelzuur en verder de kleurstoffen: DNOC (4,6-dinitro-orthocresol), dinoseb (4,6-dinitro-2-sec. butylfenol) en dinosebacetataat (de azijnzure ester van dinoseb). Hun toepassingsgebieden zijn uiteraard zeer beperkt. Sel. w. olie kan worden toegepast na de opkomst van schermbloemige gewassen bij één à twee echte blaadjes, zwavelzuur bij uien en zaaiprei, DNOC en dinoseb bij uitgeplante prei en dinosebacetataat bij droog te oogsten bonen.

#### Wortelherbiciden

Tot deze belangrijke groep behoren: de carbamaat chloor-IPC (isopropyl-N-(3-chloorfenyl) carbamaat), de triazinen simazin (2-chloor-4,6(bis)ethylamino-s-triazine) en propazin (2-chloor-4,6(bis)isopropylamino-s-triazine), monuron (N-(4-chloorfenyl)-N'-dime-thylureum). Deze middelen doen niets tegen een bestaande vegetatie, alleen chloor-IPC is in staat muur (*Stellaria media*) en kleine brandnetel (*Urtica urens*) ook na hun opkomst te doden.

Alle vertegenwoordigers van deze groep werken het best wanneer ze worden verspoten op 'schoon' veld over vlakke, vochtige grond en wanneer kort na de aanwending voldoende regen valt. Chloor-IPC heeft de kortste werkingsduur van deze groep. De andere blijven veel langer in de grond actief, zolang zelfs dat

ze een gevaar voor een eventuele nateelt kunnen betekenen. Om deze reden moet simazin niet worden gebruikt bij zomerprei, waar nog een teelt van herfst-spinazie of herfstandijvie op moet volgen.

Chloor-IPC vindt in doseringen van 4-6 liter van het 40 % produkt toepassing bij de groentegewassen uit de familie van de composieten. Dit middel is weinig populair omdat het bij onoordeelkundig gebruik niet vrij is van gevaren voor de volksgezondheid. Het streven is dan ook zo spoedig mogelijk een bruikbare vervanger te vinden. Simazin kan worden gebruikt bij prei, aardbeien en asperge. De dosering is 1 à 2 kg per hectare.

Propazin is alleen goedgekeurd voor toepassing bij knolselderij, eveneens in doseringen van 1 à 2 kg geformuleerd produkt per ha. Monuron en diuron vinden uitsluitend toepassing bij asperges.

#### *Middelen met blad- en wortelwerking*

Deze middelen bieden meer mogelijkheden dan de vorige. Niet alleen door hun dubbele werking maar vooral ook door de kortere werkingsduur, die evenwel vaak nog lang genoeg is om een gewas lange tijd onkruidvrij te houden. Men neemt aan, dat deze middelen gemiddeld na 2 à 3 maanden uit de grond zijn verdwenen. Overigens is de afbraaksnelheid en het tempo van de inactivering sterk afhankelijk van de grondsoort. In humusrijke gronden is het veel sneller uitgewerkt dan in pure zandgronden. Daarom is het te ontraden linuron of chloroxuron toe te passen bij vroege peen op humusarme zandgrond. De nateelt zou van deze behandeling funeste gevolgen onder vinden.

Van dit type middelen profiteert men ten volle als gewacht kan worden met spuiten tot de onkruiden boven de grond zijn. Vooral op sterk adsorberende gronden, rijk aan organische stof, is dit van groot belang. Deze middelen werken optimaal als de onkruiden klein zijn, als de grond vochtig is en vlak van ligging. Muur (*Stellaria media*) wordt ook gedood als het reeds volwassen is. Ook grote exemplaren van de witte ganzevoet (*Chen. album*) kunnen door de contact-

werking van linuron e.d. worden gedood. Tot deze groep behoren:

Linuron (N-3,4-dichloorfenyl-N'-methoxy-N'-methylureum). Dit middel wordt in doseringen van 1 à 2 kg per hectare toegepast bij wortelen en andere scherm-bloemige gewassen.

Monolinuron (N-4-chloorfenyl-N'-methoxy-N'-methylureum). In de groenteteelt wordt monolinuron tegen 1 à 2 kg per hectare gebruikt bij prei, aardappelen en droog te oogsten bonen.

Chloroxuron (N-4(p.chloorfenoxy)-fenyl-N'-dmethylureum). Het wordt gebruikt bij prei, aardbeien en alle schrembloemige gewassen. De dosering bedraagt 6 à 8 kg per hectare.

Prometryn (2-methylthio-4,6-(bis)-isopropylamino-s-triazane). Dit kan worden aangewend bij prei en bij wortelen. De dosering bedraagt 10 kg van een 10 % formulering of 2 kg van het 50 % preparaat.

Pyrazon (1-fenyl-4-amino-5-chloor-pyridazon-6). Dit is een specifiek bietenmiddel en kan vóór de opkomst van krotten worden aangewend in een dosering van 4 kg geformuleerd produkt per hectare.

De grassendoding laat bij de meeste van deze middelen te wensen over, vooral bij chloroxuron. Voor hun werking via de grond eventueel na contactwerking bovengronds hebben ook deze middelen regen nodig.

#### *Gecombineerde middelen*

Ter verlenging van de werkingsduur van een middel met geen of korte nawerking en ook soms voor verbreding van het werkingsspectrum van een middel is de industrie er de laatste jaren toe overgegaan fabrieksmengsels in de handel te brengen. De mengmiddelen hebben meestal een beperkt en scherp afgebakend toepassingsgebied.

Enkele bekende combinaties zijn: Chloor-IPC + dimexan (Trixan) en chloor-IPC + DEXD (AApproxan). Deze vrijwel gelijkwaardige preparaten zijn bruikbaar, waar de componenten afzonderlijk ook aangewend zouden kunnen worden dus b.v. vóór de opkomst van een gewas uit de composietenfamilie. Opgemerkt

moet hier worden dat deze fabrieksmengsels in proeven steeds duidelijk de mindere waren van een tankmengsel van chloor-IPC en paraquat. De gebruikelijke dosering is voor beide fabrieksmengsels 25 l per hectare.

Chloor-IPC + prometryn (Genalon 5/20). Deze combinatie is bedoeld om de werkingsduur van prometryn, dat wèl een felle contactwerking heeft, te verlengen. De enige toepassingsmogelijkheid hiervan is vóór de opkomst van wortelen. Dosering 8 à 10 kg per hectare.

Simazin + prometryn (Camparol). Ook deze combinatie verlengt de werkingsduur van prometryn en vult anderzijds het gebrek aan contactwerking van simazin aan. Camparol is vrijgegeven voor toepassing over uitgeplante prei en voor de opkomst van aardappelen. De dosering bedraagt 1½ à 2 kg per hectare.

Propazin + prometryn (Campagard). Dit mengsel heeft hetzelfde doel als voorgaand mengmiddel. Beide componenten bezitten een zekere selectiviteit voor schermbloemige gewassen. Vandaar dat het gebruik van Campagard tot deze plantenfamilie beperkt blijft.

Monolinuron + dinosebacetaat (Ivorin). Voor de telers van stamslabonen is dit middel een uitkomst. Het heeft een felle contactwerking en tevens een grote veiligheid voor het bonegewas, als het wordt toegepast ongeveer een week na het leggen van de bonen. De werkingsduur is in veel gevallen voldoende om het gewas onkruidvrij te houden tot de oogst. Een bezwaar tegen Ivorin is de giftige component dinosebacetaat. Daarom wordt thans een andere combinatie nl. van linuron en monolinuron beproefd. De resultaten zijn tot heden ook bij deze combinatie zeer goed geweest.

Cycluron + BIPC (Alipur). Dit is een combinatie van een ureumderivaat en een carbamaat. Geen van beide componenten is afzonderlijk in de handel. De goedkeuring beperkt zich tot spinazie. De toepassing moet plaats hebben kort na het zaaien, omdat geen van beide bestanddelen contactwerking heeft. Alipur

stelt hoge eisen aan de omstandigheden, waaronder het wordt toegepast. De grond moet vochtig zijn en vlak. Na de behandeling is regen noodzakelijk. Dosering 4 l per ha.

3. Bonen voor de opkomst bespoten met de combinatie: monolinuron + dinosebacetaat (Ivorin) (6 kg/ha).



4. Bonen voor de opkomst bespoten met de combinatie: monolinuron + linuron (H 2839) (1½ kg/ha).



Onkruidbestrijdingsvierkant 1966


Gewassen → Middelen ↓		Aardappelen	Andijvie	Bleekselderij	Knolselderij	Zaai- en bleekselderij	Kroon	Kropsla (zaai)	Kropsla (plant)	Pastinaak	Peterselie	Prei (zaai)	Prei (plant)	Rabarber	Schorseneer	Selderij	Sjaboon	Spinazie	Tuinboon	Witlof	Wortel	
		Enkelvoudige middelen	diquat				vo	vo	vo		vo	vo	vo				vo	vo	vo	vo	vo	vo
paraquat					vo	vo	vo		vo	vo	vo				vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo
dimexon					vo	vo	vo		vo	vo	vo				vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo
DEXD					vo	vo	vo		vo	vo	vo				vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo
PCP in olie					vo	vo	vo		vo	vo	vo				vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo	vo
sel. w. olie					no					no						no					vo	no
chloor-IPC			vp					vp	nz	vp		nz	vp			nz	no		nz		nz	nz
simazin													np		vu	na						
propazin				np	np																	
prometryn													np									
monolinuron			vo							vo			np									
linuron				np	np	vo				vo	vo						vo			vp	vo	vo
chloranuron					np	vo				vo	vo		np				vo			vp	vo	vo
pyrazon							vo															
Gecombineerde middelen	cycluron+BiPC																	nz				
	xanthaat+cycluron+BiPC					vo											vo	vo				
	xanthaat+chloor-IPC										vo				vo					vo	vo	
	chloor-IPC+prometryn																				vo	
	simazin+prometryn		vo										np									
	monolinuron+dinosebactaat		vo														vo					

Legenda:

- vo = spuiten kort vóór opkomst
- vp = spuiten vóór het planten
- vu = spuiten vóór het uitlopen

- nz = spuiten kort na het zaaien
- no = spuiten na opkomst
- np = spuiten na het planten
- na = spuiten na het afsterven

 spuiten bij aanwezigheid van onkruiden

 spuiten op onkruid vrij veld



Dimexan of DEXD + cycluron + BiPC (AAbitoxan, Aseptabon, Beetalon, DuTilax, Trixabon). Deze mengpreparaten bevatten behalve de componenten van de hiervoor besproken combinatie ook nog een contactherbicide n.l. een van de beide xanthaten. Vóór de opkomst van bonen, krotten en spinazie kunnen ze worden toegepast in een dosering van 15 l per hectare. Deze dosering is equivalent met 2 l Alipur. Voor spinazie is de werkingsduur lang genoeg, voor langer groeiende gewassen is ze evenwel meestal niet toereikend.

Pyrazon + BiPC (Alicepe). Dit is een mengmiddel dat perspectieven biedt voor de uienteelt. Het moet worden toegepast in een dosering van 4 kg per hectare, ongeveer een week voor de opkomst.

### **Toepassingsmogelijkheden**

De Wet op de Bestrijdingsmiddelen 1962 legt aan de chemische onkruidbestrijding sterke beperkingen op. Alleen dan mag een middel worden toegepast bij een gewas, als dat gewas op het etiket wordt genoemd en dan nog alleen op het tijdstip en in de dosering in de gebruiksaanwijzing genoemd.

Het zou te ver voeren aan ieder gewas een afzonderlijke paragraaf te wijden. Hier kan worden volstaan met verwijzing naar de laatst verschenen Tuinbouw-gids. Om toch een overzicht te geven van de thans bestaande mogelijkheden in de groenteteelt dient het schematisch opgebouwde onkruidbestrijdingsvierkant 1966 op pag. 50.

### **Probleemgewassen**

Voor enkele gewassen is nog geen deugdelijk bestrijdingsadvies te geven, eenvoudig doordat geen van de thans beschikbare middelen voldoende veilig voor ze is.

De augurk is een van deze probleemgewassen. De telers vragen met aandring om een advies voor dit lang groeiende en laat in het seizoen moeilijk verpleegbare gewas. Wel kan men in een jong gewas met gebruikmaking van een goede afschermkap een

tussen de rijen aanwezige vegetatie opruimen door middel van een contactmiddel b.v. paraquat. Afdoende is dit echter niet, daar later toch weer onkruiden boven komen. Door het Proefstation zijn vrijwel alle gangbare herbiciden op dit gewas geprobeerd, maar geen ervan voldeed, vele waren zelfs dodelijk voor de augurken. Thans worden enkele experimentele middelen nader op hun bruikbaarheid voor dit gewas getest.

Voor geen der koolsoorten is tot heden een middel vrijgegeven. Wel wordt hier en daar met simazin gewerkt, maar deze toepassing is niet toegestaan en bovendien riskant in natte zomers. Uitgeplante kool is eenvoudig langs mechanische weg onkruidvrij te houden. Zaaibedden voor de opkweek van koolplanten vragen dringender om een oplossing.

Thans zijn er enkele nieuwe herbiciden die voor koolgewassen veelbelovend zijn. Hieronder is een triazineverbinding, desmetryn, dat selectief bij alle koolsoorten behalve bij bloemkool kan worden toegepast en dat in het buitenland reeds in de praktijk wordt aangewend. Een ander is CP 31-393, een anilide. Dit middel biedt perspectieven zowel voor zaaibedden als voor produktievelden.

De gewassen behorende tot de composietenfamilie plaatsen ons voor een ander probleem. Deze gewassen verdragen tot nu toe alleen het weinig populaire middel chloor-IPC. Het vinden van een vervanger voor dit herbicide is geen eenvoudige zaak, omdat er geen enkel groot akkerbouwgewas tot deze familie behoort en ook doordat er zoveel onkruiden tot dezelfde familie behoren.

Zaaisla is nog een probleem apart, doordat dit ook voor de normale doseringen van chloor-IPC nog uiterst gevoelig is, wat tot uiting komt in groeiemming, oogstverlating en opbrengstvermindering.

### **Proefstationsactiviteiten**

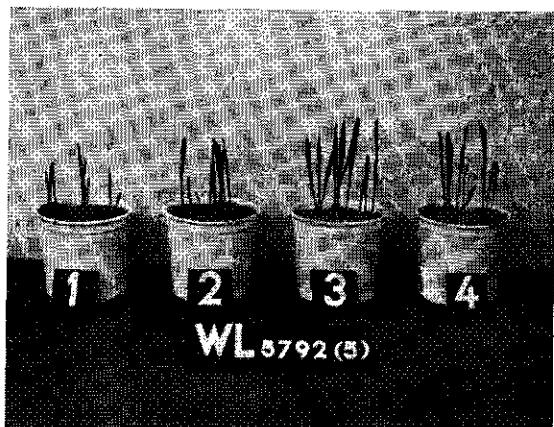
Het werk van de afdeling onkruidbestrijding van het Proefstation voor de Groenteteelt te Alkmaar kan in de volgende onderdelen worden opgesplitst.

### Screening van nieuwe herbiciden

Vrijwel geen enkele industrie beproeft een nieuw middel op zijn bruikbaarheid bij kleine groentegewassen. Meestal vindt men in de documentatie aanwijzingen omtrent bruikbaarheid bij een of ander akkerbouwgewas als b.v. voeder- en suikerbieten.

Via screeningsonderzoek in de kas en op het veld wordt gezocht naar toepassingsmogelijkheden bij andere gewassen. Zo is een uracilverbinding '634' gepresenteerd als bietenmiddel. Testing van dit middel bij groentegewassen wees uit, dat het ook zeer goed voldoet bij spinazie, krotten en uitgeplante prei. Wordt een nieuw middel vrijgegeven voor toepassing bij een akkerbouwgewas en is gebruik bij een of meer groentegewassen tuinbouwkundig verantwoord, dan wordt bij de betreffende industrie drang uitgeoefend dit middel ook voor die groentegewassen aan te melden. Een ander veelbelovend middel is de analideverbinding CP 31-393. Dit heeft in 1965 bewezen in aanmerking te kunnen komen voor verder onderzoek bij

5. Persistentieonderzoek. Na bespuiting met een langwerkend middel werden monsters van de dieptelagen 0-5 cm (1), 5-10 cm (2), 10-15 cm (3) en 15-20 cm (4) ingezaaid met haver. In de bovengrond is nog voldoende middel aanwezig om de groei van een nateelt te remmen.



spinazie, krotten, koolsoorten en zaaiprei. Het is in eerste instantie aangemeld voor toepassing bij uien. Blijkt het bij herhaling goede resultaten op te leveren, dan zal zeer zeker gestreefd worden naar goedkeuring voor deze gewassen. Hierbij moet evenwel steeds worden vooropgesteld dat tegen gebruik van nieuwe middelen geen bezwaren van toxicologische aard mogen bestaan.

### Onderzoek naar mogelijkheden van uitbreiding van het toepassingsgebied van reeds goedgekeurde middelen

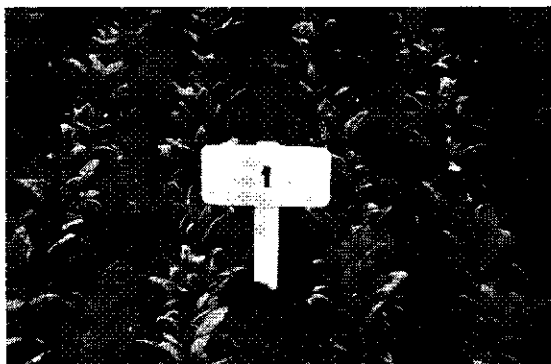
Linuron is goedgekeurd voor gebruik tussen zaai en opkomst van wortelen. Dit tijdstip moge optimaal zijn voor een zavelgrond met niet meer dan 5 procent humus, op humeuze gronden zal het effect van een dergelijke behandeling zeker niet toereikend zijn ten gevolge van de adsorptieve eigenschappen van de organische stof in de grond. Op deze grondtypen moet zoveel mogelijk geprofiteerd worden van de contactwerking van linuron en consorten. Met het oog hierop zijn reeksen van proeven genomen met toepassingen van linuron e.a. na de opkomst van gewas en onkruiden. De resultaten waren meestal zeer goed, zodat nu gewacht wordt op toestemming van hogere hand om deze late toepassing in de advisering op te nemen.

Na de goedkeuring van linuron voor de wortelteelt is door het Proefstation onderzocht of het ook bruikbaar is bij de andere schermbloemige gewassen. Dit bleek inderdaad het geval te zijn. Deze toepassingen zijn nu officieel toegestaan. De combinaties van dimechan resp. DEXD met cycluron en BiPG waren in eerste instantie goedgekeurd voor landbouwbieten. Beproevingen van deze mengmiddelen bij spinazie hebben geleid tot officiële toelating ook voor dit gewas. Alom wordt het thans bij spinazie toegepast.

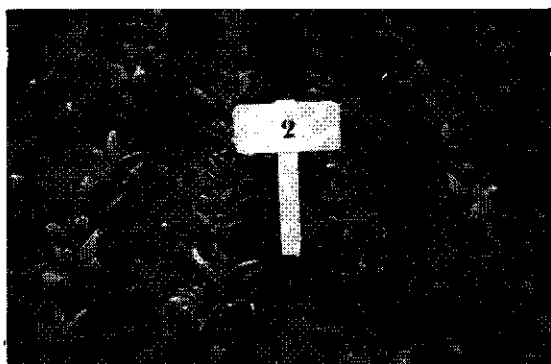
### Invoering van chemische onkruidbestrijding in uiteenlopende teeltmethoden bij een en hetzelfde gewas

Hieronder vallen o.a. de zaaimethoden, het al of niet aanaarden en het planten van prei in open en geslo-

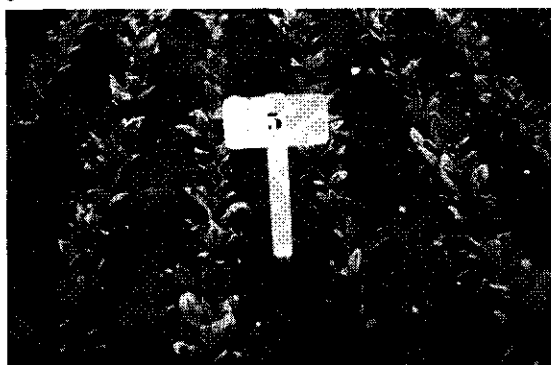
a



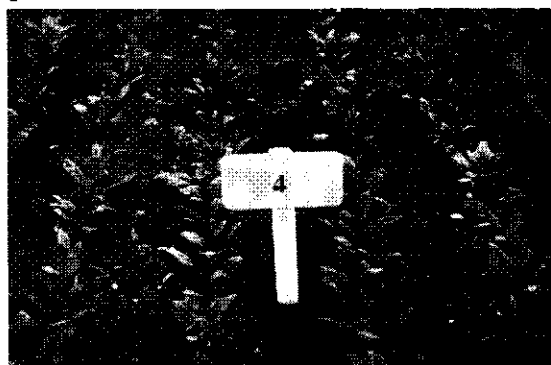
b



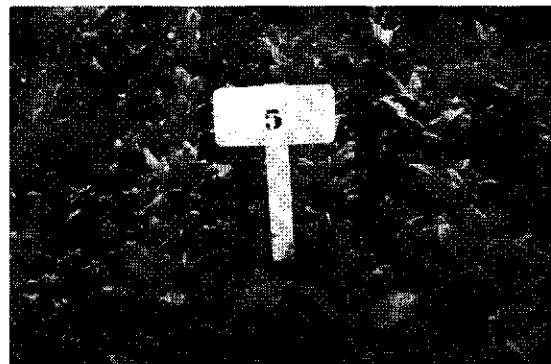
c



d



e



**6. Spinazie**

- a. direct na zaai; 4 l Alipur per ha
- b. direct na zaai; 1 kg '634' per ha
- c. direct na zaai; 8 kg CP 31-393 per ha
- d. voor opkomst 15 l Trixabon per ha
- e. onbehandeld.

ten plantgaten. Bij deze verscheidenheid van teeltmethoden dient telkens de vraag beantwoord te worden of een advies ook geldt bij afwijkende teeltwijzen. Tegen alle verwachtingen in is b.v. in 1965 gebleken, dat bespuitingen van prei geplant in open blijvende plantgaten met de voor dit gewas geëigende middelen geen enkele vorm van schade heeft opgeleverd. Nu het mogelijk is door een bespuiting met een langwerkend middel een gewas onkruidvrij te houden tot het dichtgroeien en soms zelfs tot de oogst, rijst de vraag of het wel nodig is de grond tussen het gewas regelmatig los te houden of te maken. Vroeger was deze vorm van verpleging nodig als mechanische onkruidbestrijding. Nu echter is voor veel gewassen dit motief vervallen. In het buitenland ziet men reeds vrij veel de zg. minimum-tillage of de non-cultivation methode toegepast, voornamelijk bij aardappelen. Door het Proefstation wordt nu nagegaan hoe dit is bij diverse groentegewassen.

In veel gevallen was men vroeger aan een bepaalde rijenafstand gebonden om mechanische verpleging mogelijk te maken. Thans wordt onderzocht of de rijenafstand bij toepassing van een lang werkend herbicide niet kan worden verkleind. Ook hiermee is men ons in het buitenland, met name in Engeland, voorgegaan en vaak met verrassend goede resultaten.

#### *Onderzoek naar verschillen in gevoeligheid voor herbiciden tussen de rassen van een bepaald gewas*

Keuringsonderzoek heeft meestal plaats bij één ras. Na goedkeuring wordt een middel evenwel bij alle rassen en selecties toegepast. De vraag is echter of dit ongestraft mogelijk is. Het Proefstation neemt daarom diverse rassen en selecties in het middelenonderzoek op. Uitspraak omtrent verschillen kan pas worden gedaan na dit onderzoek enkele jaren achtereen te hebben uitgevoerd.

#### *Onderzoek naar de consecventies van chemische onkruidbestrijding op langere termijn*

Na afloop van een middelenproef wordt steeds een testgewas ingezaaid om na te gaan of de bij het proef-

gewas gebruikte middelen nog in de grond werkzaam zijn. Als dit het geval is zal de nateelt in de meeste gevallen meer of minder ernstige schade lijden tenzij een middel selectiviteit bezit voor het testgewas. Dergelijke nateelingen hebben o.a. uitgewezen, dat linuron en chloroxuron, vóór de opkomst van vroege bospeen toegepast op humusarme zandgrond, een funeste nawerking hebben op nateelten van sla en andijvie. Gevolg hiervan is dat genoemde middelen voor deze toepassing op deze grondsoort niet meer in aanmerking komen. Zo is ook komen vast te staan, dat simazin na de oogst van met dit middel behandelde zomerprei schade doet aan elke nateelt.

Het experimentele middel uracil '634' moge zeer selectief zijn voor spinazie, na de korte groeiperiode van dit gewas is het nog onverminderd actief in de grond met alle gevolgen van dien voor een nateelt. Voor voorjaars- en zomerspinazie zal dit middel dus nooit kunnen worden geadviseerd. Voor herfst- en winterspinazie zal dit waarschijnlijk geheel anders zijn.

Naast dit aftasten van de werkingsduur van middelen zal in de nabije toekomst ook aandacht worden besteed aan de gevolgen van eenzijdige chemische onkruidbestrijding op nog langere termijn door middel van een zg. permanent proefveld. Hierbij zal worden nagegaan of de vruchtbaarheid van de grond op den duur niet terugloopt, of en in hoeverre de microflora en fauna worden beïnvloed en tenslotte welke ongewenste verschuiving eventueel plaats heeft in de onkruidpopulatie ten gevolge van resistentie.

#### *Directe en indirecte voorlichting*

Door artikelen in de vakpers, door lezingen voor studieclubs en organisaties, door radiopraatjes, correspondentie en telefonische gesprekken ontvangen de telers directe voorlichting betreffende de onkruidbestrijding. Indirecte voorlichting heeft plaats via contactdagen met de medewerkers van de Rijksland- en tuinbouwvoorlichtingsdiensten.

### Organisatie van het onderzoek

Het Proefstation te Alkmaar is via zijn afdeling Onkruidbestrijding lid van de subgroep Tuinbouw van de Werkgroep Onkruidbestrijding TNO, waarin naast andere proefstations ook zitting hebben: de PD en het IBS. In deze groep worden proefplannen en resultaten uitgewisseld en kritisch beoordeeld. De formulering van de adviesgeving wordt door deze groep jaarlijks opnieuw vastgesteld.

Ook heeft het Proefstation een stem in de Adviescommissie voor Veldproeven planteziekten en onkruidbestrijding in de tuinbouw. Deze commissie stelt jaarlijks schema's op voor landelijke proeven met reeds goedgekeurde en reeds beproefde veelbelovende middelen, proeven dus met een voorlichtend karakter. Deze proeven worden uitgevoerd door of onder leiding van de specialisten van de Rijkstuinbouwconsulentschappen, die vaak ook landelijke proefstationsproeven verzorgen. Zodoende is het mogelijk, dat proeven die voor een bepaald gebied van belang zijn, in die gebieden ook werkelijk worden genomen. Landelijk gezien is dit een bron van informatie omtrent invloeden van grondsoort, klimaat en omtrent resistentie van regionaal voorkomende onkruiden.

### Toekomstvisie

De chemische methode van onkruidbestrijding wordt thans reeds alom in de groenteteelt toegepast, maar zal in de nabije toekomst zeker nog meer veld winnen. De verschuiving van gewassen naar de akkerbouw zal deze toename versnellen.

Voor de meeste gewassen bestaat thans een bruikbaar bestrijdingsadvies. Voor de probleemgewassen zullen te zijner tijd ongetwijfeld ook adviezen kunnen worden verstrekt. Voor de koolsoorten lijkt dit moment al zeer aanstaande. In de thans gangbare adviezen zullen in de toekomst waarschijnlijk veranderingen kunnen worden aangebracht; enerzijds door het vinden van nog betere middelen dan de bestaande, anderzijds door vervanging van giftige middelen door gelijkwaardige maar minder toxische herbiciden.

Invoering van de chemische onkruidbestrijding zal ook in Nederland zijn stempel drukken op de teeltmethoden. Het aantal verplegingswerkzaamheden zal zonder twijfel worden verminderd en waarschijnlijk zullen bepaalde gewassen in grotere dichtheid kunnen worden geteeld.

### Samenvatting

De chemische onkruidbestrijding is uit de groenteteelt niet meer weg te denken. Voor veel gewassen bestaat nu een deugdelijk advies, voor andere wordt naarstig naar een oplossing gezocht. Het effect van een bestrijding hangt in hoge mate af van de grondsoort, de structuur van de bovenlaag, de neerslag en van de selectiviteit van een middel. Voor de humusrijke gronden die in de tuinbouw veel voorkomen zijn de middelen met een dubbele werking een uitkomst. Geen enkel herbicide is universeel; voor elk middel bestaan resistente soorten. Vooral de grassen stellen de telers vaak voor problemen. Om het werkingspectrum van een middel te verbreden en om aan een kort werkend middel een langere werkingsduur te geven, worden door de industrie mengmiddelen in de handel gebracht. De teler kan ook zelf tankmengsels samenstellen.

Door het Proefstation wordt naast middelenonderzoek ook gezocht naar aanpassing van teeltmethoden en bestrijdingsmethodiek.

### Literatuur

1. Jaarverslagen 1956-1964: Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond in Nederland te Alkmaar.
2. Milne, N.S. and Hyde, C. L.: *The commercial application of the 'non-cultivation method' of growing potatoes using herbicides instead of mechanical weed control.* Tekst van een lezing gehouden te Brighton: nov. 1965.
3. Robinson, D. W.: *Non-cultivation systems for small fruits and vegetables.* Weeds Vol. 12 (1964): 245-251.
4. Verlaat, J. G.: *Ervaringen bij het onkruidbestrijdingsonderzoek in de vollegronds groenteteelt in 1962.* Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond in Nederland te Alkmaar. Rapp. nr. 5, 1963.
5. Verlaat, J. G.: *Ervaringen bij het onkruidbestrijdingsonderzoek in de vollegronds groenteteelt in 1963.* Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond in Nederland te Alkmaar. Rapp. nr. 8, 1964.

# publikaties van het proefstation

Door medewerkers van het Proefstation zijn regelmatig Mededelingen en Rapporten samengesteld. Een aantal hiervan is inmiddels uitverkocht. Voor een overzicht van de volledige serie wordt verwezen naar het jaarverslag over 1965 en naar Mededeling 32 (Rond de teelt van knolselderij).

Onderstaand volgt een overzicht van de publikaties die nog verkrijgbaar zijn. Ze worden franco toegezonden na overmaking van het vermelde bedrag op postrekening 619524 van het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland te Alkmaar onder vermelding van hetgeen wordt verlangd. Begunstigers ontvangen alle publikaties terstond na het verschijnen gratis.

## MEDEDELINGEN EN OVERDRUKKEN

14	KOOMEN, J. P. en anderen: Rond de teelt van augurken (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.: Kalibermesting bij vroege aardappelen in Noord-Holland - f 0,75	1963
27	VAN KAMPEN, J. en anderen: 10 jaar P.G.V. - f 2,—	1963
29	BETZEMA, J. en BUISHAND, Tj.: Rond de teelt van spruitkool - f 2,50	1965
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
33	VAN STAALDUINE, D. en VERLAAT, J. G.: Ontwikkeling van de chemische onkruidbestrijding in de groenteteelt in Nederland (overdruk)	1965
34	BUISHAND, Tj.: Vroege andijvie in de vollegrond - f 3,—	1966
35	VERLAAT, J. G.: Chemische onkruidbestrijding in de vollegronds groenteteelt (overdruk) - f 1,50	1966

## RAPPORTEN

7	BUISHAND, Tj. en anderen: Onderzoek ten behoeve van de groenteteelt voor de verwerkende industrie - f 1,75	1963
---	--	------

*publicaties van het proefstation*

- 9 BUISHAND, Tj., DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Teelt- en rassenonderzoek bij andijvie in 1963 - f 0,90 1964
  - 10 BUISHAND, Tj., DE KRAKER, J., en BREEBAART, mej. G.: Teelt- en rassenonderzoek bij tuinbonen in 1963 - f 0,70 1964
  - 11 KOOMEN, J. P. en VLUG, J.: Ervaringen bij het teelt- en rassenonderzoek met bleekselderij in 1963 - f 0,70 1964
  - 12 BUISHAND, Tj., DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Gebruikswaardeonderzoek 1964 van spinazierassen voor industrieteelt - f 1,60 1964
  - 13 BUISHAND, Tj. en DE KRAKER, J.: Onderzoek ten behoeve van de groenteteelt voor de verwerkende industrie II - f 2,— 1964
  - 15 BUISHAND, Tj., DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Teelt- en rassenonderzoek 1964 bij tuinbonen - f 1,20 1965
  - 16 BETZEMA, J., JONGE POERINK, H. en VAN DER VALK, G. G. M.: Een studiereis naar Midden-Engeland van 11 - 18 augustus 1963 - f 1,75 1965
  - 17 BUISHAND, Tj. en BREEBAART, mej. G.: Rassenonderzoek 1964 bij stamslabonen, stoksnijsbonen en spekbonen in Beneluxverband - f 1,75 1965
  - 18 DE KRAKER, J. en BUISHAND, Tj.: Teelt- en rassenonderzoek bij tuinbonen in 1965 - f 1,50 1966
  - 19 VERLAAT, J. G.: Ervaringen bij het onkruidbestrijdingsonderzoek in de vollegronds groenteteelt in 1965 - f 4,— 1966
  - 20 BUISHAND, Tj., DE KRAKER, J. en COMMANDEUR, J. C.: Gebruikswaardeonderzoek van spinazierassen in 1965 - f 1,50 1966
  - 21 SCHONEVELD, J. A.: Arbeidskundig onderzoek bij het centraal sorteren van asperge - f 1,75 1966
  - 22 BUISHAND, Tj.: Teelt- en rassenonderzoek bij suikermais in 1964 en 1965 - f 1,75 1966
  - 23 BUISHAND, Tj. en DE KRAKER, J.: Teelt- en rassenonderzoek bij sla-, snij- en spekbonen in 1965 - f 2,— 1966
-