

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS *en*  
CONSULENTSCHAP VOOR DE TUINBOUW TE NAALDWIJK

TOEPASSING VAN HERBICIDEN IN DE GLASTUINBOUW

*ing. W. den Boer*

*Februari 1973*  
*No. 22*  
*Informatiereeks*

*Prijs f 3,50*

Voorwoord	3
Inleiding	4
1. Voordelen en beperkingen bij het gebruik van herbiciden in de glastuinbouw ten opzichte van de teelt in de open grond	6
1.1 Gevaren van herbiciden rondom kassen	7
1.2 Gevaren van herbiciden in het gietwater	7
1.3 Allesdoders	7
2. Werking van herbiciden ten opzichte van planten en grond, werkingsduur en dampwerking	9
2.1 Werking op de plant	9
2.2 Werking ten opzichte van de grond	10
2.3 Werkingsduur	10
2.4 Dampwerking	11
3. Onkruiden	13
3.1 Sortiment	13
3.2 Concurrentiekracht	13
3.3 Resistentie ten opzichte van herbiciden	13
3.4 Kiembioïologie	14
4. Gewassen onder glas	16
4.1 Groenteteelt	16
4.1.1 Sla en andijvie	16
4.1.2 Tomaat	18
4.1.3 Paprika	20
4.1.4 Komkommer	21
4.1.5 Meloen	22
4.2 Bloementeelt	22
4.2.1 Amerikaanse anjer	22
4.2.2 Chrysant	24
4.2.3 Fresia	24
4.2.4 Roos	25
4.2.5 Lelie	26
4.2.6 Iris	27
4.2.7 Violier	27
4.2.8 Perkplanten	27
5. Literatuurlijst	28
6. Lijst van genoemde herbiciden	30.

## VOORWOORD

De chemische onkruidbestrijding in de landbouw heeft de laatste 10 à 15 jaar een sterke ontwikkeling doorgemaakt. Doordat mechanische onkruidbestrijding zeer arbeidsintensief en dus duur is, zijn er teelten, die niet meer rendabel zouden zijn als het onkruid nog mechanisch zou moeten worden bestreden. Het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen is echter verre van eenvoudig. Enerzijds spelen grondsoort, vochtigheid van de grond, weersomstandigheden tijdens en ná de bespuiting, samenstelling van de onkruidpopulatie enz. voor de onkruiddodende werking een belangrijke rol. Anderzijds mag er geen schade aan het betreffende gewas optreden. Hierbij zijn keuze van het middel, de dosering, het tijdstip van toepassen enz. van doorslaggevende betekenis. Grondige kennis van al deze zaken is voor de toepasser van het grootste belang.

Hoewel onkruiden in de glastuinbouw niet zo'n belangrijke rol spelen, is in een aantal gevallen een chemische onkruidbestrijding toch wel gewenst. Deze brochure is dan ook een leidraad voor degenen die betrokken zijn bij de toepassing van herbiciden in de glastuinbouw. Naast algemene informatie over chemische onkruidbestrijding onder glas en de konsekwenties hiervan, wordt per gewas aangegeven, welke middelen momenteel mogen worden gebruikt.

We gaan ervan uit dat deze aflevering van onze Informatiereeks zal bijdragen tot het optimaal gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen in de glastuinbouw.

dr.ir. L. Bravenboer

wortelstokken, bollen en knollen gedood.

Hoewel bij de teelten in de open grond ook wel grondontsmettingen worden uitgevoerd, gebeurt dit meestal niet regelmatig genoeg om voldoende effect tegen de onkruiden te hebben. Verder is de infectie met onkruidzaden uit de direkte omgeving bij de opengrondsteelt groter dan bij de teelten onder glas.

Aan de andere kant worden voor de glasteelten allerlei stoffen gebruikt, die onkruidzaden bevatten. Hiermee wordt dan de kasgrond opnieuw van onkruiden voorzien.

In dit verband kan de rotte mest worden genoemd. Hierin zijn vaak onkruidzaden aanwezig welke er bij de bewaring in terecht zijn gekomen.

Verder wordt als afdek materiaal van de grond bosgrond gebruikt. Bij de komkommerteelt worden strobalen gebruikt. Ze worden met een laagje grond bedekt en wanneer het broeiproces op gang is gekomen worden er komkommerplanten in gezet. Deze strobalen bevatten veel zaden. In hoofdzaak zijn dit grasachtigen, die bij het dorsen niet zijn verwijderd. Daarnaast komen ook nog andere planten op de strobalen voor (zie foto 1).



*Foto 1.  
Onkruidgroei onder de komkommers op strobalen  
geteeld.*

## INLEIDING

Het glastuinbouwbedrijf heeft een aparte plaats in het agrarische bedrijf. Door de glasbedekking wordt een apart klimaat geschapen, wat op vele bedrijven nog wordt versterkt door het gebruik van verwarming. Er wordt naar gestreefd de mogelijkheden van groeibeheersing volledig te benutten. Steeds meer wordt er apparatuur geplaatst om temperatuur en luchtvochtigheid nauwkeurig en automatisch te kunnen regelen.

Aan de watervoorziening worden hoge eisen gesteld. Hoewel met het thans gebruikte systeem van regenleidingen een goede watervoorziening wordt verkregen, vindt ook hier verdere verfijning plaats.

Naast verwarming en watergift wordt om de groeisnelheid van de gewassen op te voeren, ook koolzuurgas gebruikt.

Er zijn verschillende teeltschema's mogelijk. De teler houdt zich niet strak aan bepaalde schema's. Een veel voorkomende combinatie is sla gevolgd door tomaten of komkommers. In deze combinatie kunnen één of twee teelten sla achter elkaar zijn opgenomen. Soms wordt deze teelt afgewisseld met een teelt van andijvie. In het algemeen wordt 's morgens geoogst en is 's avonds de nieuwe teelt al weer geplant.

Ook komt het voor dat alleen tomaten of komkommers worden geteeld. Deze staan dan bijna het gehele jaar in de kas. Anderen hebben twee teelten per jaar, waarbij tomaten en komkommers vaak worden afgewisseld.

Naast deze hoofdkombinatie van teelten worden nog andere gewassen geteeld. Zo kan paprika -- zowel zoete als scherpe -- in de plaats van de tomaat worden geteeld.

De meloen neemt soms de plaats van de komkommer in. In Limburg worden onder glas vrij veel augurken geteeld.

In de plaats van sla wordt plaatselijk wel spinazie of radijs geteeld. Daarnaast komen ook nog wortelen, postelein, selderij en peterselie voor.

De afdeling Teelt van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas besteedt veel aandacht aan nieuwe teelten, met de bedoeling het sortiment voor de consument te vergroten.

Naast de teelt van groenten komt de teelt van bloemen voor.

In het Zuidhollandse Glasdistrict bréidt de bloemeteelt onder glas zich jaarlijks uit.

Van een aantal bloemengewassen vergt de teelt meerdere jaren (roos, anjer, anthurium, snijgroen). Andere bloemen hebben een kortere teeltduur, zo zijn chrysant, fnesia en violier in een groententeeltschema op te nemen. Chrysanten worden geplant na de tomaat en komen in het najaar massaal op de veiling. Daarnaast is er ook een teelt van chrysanten het gehele jaar door. Hierbij wordt door korte- en lange dagbehandeling het bloeitijdstip naar het gewenste moment verschoven.

Door het gebruik van glasopstanden en de kostbare technische voorzieningen is de investering groot. Om deze belegging rendabel te doen zijn moet de opbrengst hoog zijn.

Daar bodemziekten een grote opbrengstderving kunnen geven wordt het risico van de aanwezigheid van bodemziekten niet genomen. Zo vindt in de glastuinbouw regelmatig een grondontsmetting plaats. Des te intensiever de glasopstand wordt benut, des te meer aandacht krijgt de opsporing en bestrijding van bodemziekten.

Naast de fysische methode van het grondstomen worden verschillende chemische middelen gebruikt. Deze chemische middelen als chloorpicrine, methylbromide, ethyleendibromide, dichloorpropeen en metam-natrium doden ook een groot deel van de in de grond aanwezige onkruidzaden. Tevens worden in de ondergrond overblijvende organen als

1. *VOORDELEN EN BEPERKINGEN BIJ HET GEBRUIK VAN HERBICIDEN IN DE GLASTUINBOUW TEN OPZICHTE VAN DE TEELT IN DE OPEN GROND.*

Door de goede groei-omstandigheden is de activiteit van de plant groter. Hierdoor worden de herbiciden sneller door de plant ver-voerd. In een aantal gevallen resulteert deze extra gevoeligheid in de mogelijkheid van het gebruik van lagere doseringen. Een tweede voordeel is dat de neerslag naar wens is te regelen. Een aantal herbiciden vraagt voor een goede werking een vochtige grondoppervlakte. Met de moderne regenapparatuur is dit in elke kas naar wens te verwezenlijken. Sterk oplosbare middelen mogen niet worden ingespoeld. Bij een teelt in de open grond kan een stortbui vlak na de bespuiting tot gevolg hebben, dat het toe-gepaste herbicide bij de wortels van het gewas terecht komt en hierdoor schade veroorzaakt. Bij de glasteelten kan enige dagen niet worden berekend omdat de kritieke periode moet worden overbrugd.

Naast de voordelen zijn er — wat het gebruik van herbiciden be-treft — ook beperkingen bij de glasteelten.

Zoals reeds is opgemerkt is de groeisnelheid hoog met als gevolg dat de teeltduur van een aantal gewassen kort is. Nieuwe teelt-technieken als warmtestoot, koolzuurgas-doseringen en nieuwe ras-sen zullen de teeltduur in de toekomst nog meer verkorten. Het herbicide zal echter verdwenen moeten zijn, voordat de volgende teelt wordt gestart. In het algemeen kan dus worden gesteld, dat langwerkende herbiciden voor teelten onder glas niet geschikt zijn.

De temperatuur onder glas is aanmerkelijk hoger dan buiten. Bij het gebruik van vluchtige middelen zal door de hogere temperatuur meer damp van deze middelen vrij komen. Bovendien worden deze dam-pen door de aanwezigheid van de glasbedekking bewaard. Hierdoor wordt de kans op ongewenste nevenwerking vergroot.

Bij het onderzoek met herbiciden voor de teelten onder glas, zo-als dit op het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk wordt uitgevoerd, wordt aan dit aspect aandacht besteed. De onkruiden, maar ook de gewassen, in de glasteelten zijn gevoeliger dan bij buitenteelten. Vooral in het lichtarme jaargetijde is het zaak hierop te letten. Door de verminderde fotosynthese zijn de planten extra gevoelig. Wanneer als extra isolatie boven het gewas plastic wordt aangebracht, kunnen de planten nog minder verdragen.

Glasteelten geven een hogere geldopbrengst per are dan de bui-tenteelten. Wanneer er beschadiging of groeiremming optreedt, zal dit grote financiële consequenties hebben dan bij de teelten in de open grond. Voor de buitenteelten is het in een aantal gevallen een economisch afwegen tussen wiedkosten en vermindering van kg-opbrengst door het middel. Naarmate de geldopbrengst per opper-vlakte lager is kan een geringere opbrengst-derving door een her-bicidegebruik aantrekkelijker zijn, dan top-opbrengsten met hoge wiedkosten.

Bij het gebruik van herbiciden voor de teelten onder glas dient men er van uit te gaan dat er geen opbrengst-depressie is toe-gestaan. Dit economisch afwegen is ook één van de redenen dat een bestrijdingsmiddelen-fabrikant niet zo gauw genegen is een toelating van zijn middel voor de glasteelten aan te vragen. Bo-voendien is de hoeveelheid, die van zo'n produkt in de glastuinbouw wordt gebruikt, betrekkelijk gering.

### 1.1 *Gevaren van herbiciden rondom kassen*

Herbiciden met een grote oplosbaarheid kunnen — wanneer zij op de buitengrond rondom de kassen zijn gebruikt — in de kas terecht komen. De neerslag die van de kasop de grond komt, lost het herbicide op en neemt dit mee naar diepere lagen. Daar de verdamping onder glas sterker is dan buiten, wordt dit water met het herbicide als het ware naar binnen gezogen. Dit is duidelijk gebleken bij natriumchloraat. Wanneer dit herbicide rondom een kas wordt gebruikt dringt het via het water in de kasgrond door. Later bleken de planten in de kas schade door natriumchloraat te vertonen (18). Bovendien kunnen de wortels van de kasplanten in de buitengrond groeien en zo het herbicide opnemen. Middelen met dampwerking zoals dichlobenyl en groeistoffen zijn eveneens gevaarlijk. De dampen kunnen via kieren in het glasdek en de luchtramen komen en daardoor ernstige schade veroorzaken.

### 1.2 *Gevaren van herbiciden in het gietwater*

Kwalitatief goed gietwater is een levensbehoefte voor de tuinbouw onder glas. Regelmatig worden grote hoeveelheden gebruikt om de grond en de gewassen te besproeien. Herbiciden in het gietwater kunnen hierdoor funeste gevolgen hebben. Wanneer er contact-herbiciden in het water aanwezig zijn en dit op de planten terecht komt, zal ernstige beschadiging optreden. Het veel gebruikte contact-herbicide paraquat heeft op deze manier enkele malen ernstige schade veroorzaakt. Bij een lage concentratie duurt het enige dagen voordat er schadesymptomen zichtbaar worden. Zo zijn er ook gevallen bekend, waarbij amitrol schade gaf. Ook groeistoffen in het gietwater kunnen een sla- of tomategewas volkomen waardeloos maken. Van natriumchloraat in het slotwater zijn eveneens ernstige schadegevallen bekend.

Wanneer in het slotwater bodemherbiciden met nawerking worden gebruikt, bijv. diuron, is het gevaar groot dat het middel zich in de kasgrond ophoopt, waardoor later schade ontstaat. Dit is een reden geweest om het gebruik van dit middel bij de onkruidbestrijding in de sloten aan een speciale ontheffing te binden.

In de omgeving van een glasbedrijf en op het glasbedrijf zelf zal bij het gebruik van herbiciden een goede begeleiding nodig zijn. Dit geldt ook voor de landbouw- en veeteelt-bedrijven in de omgeving van het glasbedrijf. Op het vollegrondsbedrijf dient men dan bij het gebruik van herbiciden — ter voorkoming van schade — rekening te houden met de aanwezigheid van het glasbedrijf.

### 1.3 *Allesdoders*

In kassen verloopt de groei snel; de watergift is goed te regelen. Deze beide factoren bevorderen de kieming van de in het bovenlaagje van de grond aanwezige onkruidzaden. Na enkele dagen met hoge temperaturen en voldoende vocht zijn reeds veel onkruidzaden gekiemd. Door een allesdodend middel te gebruiken kunnen de onkruidplantjes snel worden opgeruimd. Het te gebruiken middel moet wel aan enkele eisen voldoen. Dit is in de eerste plaats het feit dat het geen nawerking mag hebben. Dampwerking is ook een nadeel.

Wanneer de dampwerking langer dan enkele dagen is, kan het middel

niet voor dit doel worden gebruikt. De kontakt-middelen PCP, dimexan en diethyldixanthogen zijn door hun dampwerking onge- schikt. Gebleken is dat dampwerking bij deze middelen twee weken kan duren. Zeer geschikt voor dit doel zijn de middelen paraquat en diquat. De werkingsduur is zeer kort en dampwerking is uitgesloten. Tussen twee teelten in wordt nogal eens met suc- ces van deze middelen gebruik gemaakt. Ook kunnen deze mid- delen tussen de gewassen worden gebruikt. In dit geval moet van een goede spuitkap gebruik worden gemaakt. Alleen het onkruid mag met het middel in aanraking komen.



*Foto 2.  
Spuitkap voor de toepassing van kontaktmiddelen  
tussen het gewas.*



## 2. WERKING VAN HERBICIDEN TEN OPZICHTE VAN PLANTEN EN GROND, WERKINGSDUUR EN DAMPWERKING

### 2.1 Werking op de plant

De werking van herbiciden ten opzichte van de plant berust op het blokkeren of remmen van één of meerdere processen in de plant. Een aantal herbiciden, met name de triazinen en ureum-derivaten, remt de fotosynthese. Door de fotosynthese is de plant in staat om met bladgroen en zonlicht uit water en koolzuur energie-rijke koolhydraten te produceren. Deze koolhydraten worden gebruikt voor de opbouw van de plant en de energie-levering.

Wanneer de fotosynthese wordt geremd, valt de produktie van koolhydraten terug. De afbraak van koolhydraten door de ademhaling gaat door, waardoor een "verhongering" van de plant ontstaat. Uit waarnemingen blijkt, dat aanvankelijk geen verschijnselen optreden. Dat de groei stilstaat is een moeilijk visueel waarneembaar gegeven. Na enige dagen, soms pas na een week, wordt de plant geel en sterft dan vrij snel af. Onder glas is de groeisnelheid hoog en de ademhaling intensiever dan bij een buitenteelt het geval is. De planten onder glas zijn dan ook sneller uitgeput.

Hoewel nog niet alle facetten bekend zijn, berust de remming van de assimilaten door triazinen en ureum-derivaten op een blokkeren van de Hill-reactie. Hierbij zijn de chloroplasten in staat onder invloed van licht water te splitsen. De waterstof die dan vrijkomt, wordt gebruikt om koolzuur te reduceren tot koolhydraat (24).

Andere herbiciden werken op de celdeling in. Een voorbeeld hiervan is chloorprofam. De celdeling blijft in de metaphase steken. De draden die de chromosoom-helften uit elkaar trekken, worden niet gevormd. Zo ontstaan abnormaal grote cellen, die meer in radiale- dan in lengterichting zijn gerekt (25).

De gevolgen voor de plant zijn tweeledig; in de eerste plaats groeien de wortels niet uit; de wortelpunten die water en voedingsstoffen opnemen blijven in de vergiftigde zone. Hierdoor blijft de opname van het herbicide voortduren. Van deze mogelijkheid wordt gebruik gemaakt door een celdelings-remmer en een fotosynthese-remmer te mengen. Dit is het geval bij het middel Alipur, dat de componenten chloorbufam en cycluron bevat. Behalve het voordeel van de celdelings-remmer, die de plantewortels in de behandelende zone als het ware vasthoudt, wordt ook een groter sortiment onkruiden bestreden.

In de tweede plaats groeien de bovengrondse groeipunten niet verder en het gevolg is dan ook dat de groei stilstaat. Tenslotte sterft de plant vrij plotseling af. Beide verschijnselen zijn visueel aan de plant waar te nemen. Bij gevoelige planten als muur (*Stellaria media*) en kleine brandnetel (*Urtica urens*) valt de misvorming van de stengeltoppen op. Bij straatgras (*Poa annua*) zijn er stompe wortelpunten te zien.

## 2.2 *Werking ten opzichte van de grond*

Wat de invloed van herbiciden op de grond zelf betreft is nog niet alles duidelijk. Van middelen met een korte werkingsduur is, wanneer ze in het bovenlaagje van de grond achterblijven, weinig invloed te verwachten. Sommige middelen uit de groep van ureum-derivaten hebben de eigenschap mossen en algen, die op de grondoppervlakte groeien, langdurig in groei te belemmeren. Dit komt de beluchting van de grond ten goede en er treedt eveneens een goede verbetering van het gewas op.

Naar de invloed van herbiciden op het microbe-leven in de grond wordt wel onderzoek gedaan. Dit is een langdurig onderzoek en loopt daardoor achter op de feitelijke situatie. De belangstelling van de bestrijdingsmiddelenfabrikanten voor een dergelijk onderzoek gaat vooral uit naar middelen die nog niet in de handel zijn. De vraag is echter wel of deze middelen ooit in de handel zullen komen? Wanneer de werking van een herbicide op een microbe-organisme wordt vastgesteld met behulp van een toetsplant, mag het herbicide op de toetsplant geen invloed hebben.

In dit verband is het niet juist dat N. Balicka (17) de toename van virulentie van *Pseudomonas Lachrymans* toeschrijft aan het gebruik van chloorprofam. De gebruikte toetsplant komkommer is zeer gevoelig voor chloorprofam. Dampen van chloorprofam kunnen op vrij grote afstand bij komkommer ernstige schade veroorzaken. Zonderwijk (28) stelt een afstand van 120 m bij vlas. Van de werking op de microflora in de grond is van de middelen die in de glastuinbouw worden gebruikt, niet veel bekend.

Tu en Bollen (27) konkluderen uit genomen proeven met vier grondsoorten, dat door de aanwezigheid van paraquat de nitrificatie niet werd beïnvloed. Bij de gebruikte doseringen werd de ammonificatie iets verminderd. De  $CO_2$ -afgifte en het  $CO_2$ -verbruik, gemeten als index voor de biologische activiteit van de grond, gaven geen betrouwbare verschillen. Het onderzoek werd uitgevoerd met een concentratie van 25 dpm paraquat. Bij een toepassing van de maximale voorgeschreven hoeveelheid wordt, wanneer het middel 1 cm diep in de grond dringt, een concentratie bereikt van 10 dpm. Bovendien zal — wanneer invloed van herbiciden op de micro-organismen in de grond mogelijk is — deze invloed zich alleen laten gelden in het bovenlaagje van de grond. In het algemeen kan dan ook worden gesteld, dat de mogelijkheid van beïnvloeding van het microleven in de grond door het normale gebruik van herbiciden verwaarloosbaar klein zal zijn.

## 2.3 *Werkingsduur*

Bij de teelten onder glas is de werkingsduur belangrijk. Het middel moet verdwenen zijn voordat een volgende teelt wordt opgezet. Het volgende gewas zou mogelijk extra gevoelig kunnen zijn. Wanneer de teeltopvolging sla - komkommer is zal het herbicide chloorprofam, dat vóór het planten van de sla wordt toegepast, volledig voor de aanvang van de komkommerteelt verdwenen moeten zijn. Komkommerachtigen zijn namelijk zeer gevoelig voor chloorprofam. Een geringe hoeveelheid chloorprofam doet een teelt van komkommer, augurk of meloen geheel mislukken. Onder glas kan uitsluitend gebruik worden gemaakt van middelen met een korte werkingsduur. Een geschikt middel hiervoor is chloroxuron. De werkingsduur bedraagt ongeveer 6 tot 8 weken. Voor een korte teelt van bijv. kropsla zou deze werkingsduur echter al te lang kunnen zijn.

Voor de open grond op het glasbedrijf is het van belang geen hoge doseringen van persistente herbiciden te gebruiken. Wanneer grond een kas wordt gebouwd kunnen de glasgewassen van de restanten van gebruikte middelen groeiremming ondervinden. Uit Frankrijk zijn klachten binnengekomen over een slechte groei van sla en tomaat in nieuwe kassen. De voortteelt buiten was maïs en hierbij worden hoge doseringen atrazin gebruikt. Na de bouw is een goede grondbe-  
werking nodig. Hierdoor komt het restant in de bewortelingszone van de gewassen terecht. Het gevolg is schade aan de planten. Bij een overdosering van simazin op open grond zijn de zelfde verschijnselen waargenomen.

#### 2.4 *Dampwerking*

Voor de glasteelten heeft een middel met dampwerking beperkingen. De vrijkomende damp mag het aanwezige gewas niet benadelen. Soms worden in dezelfde ruimte twee teelten uitgeoefend. Zo kunnen in een trekkas, waarin *Hippeastrum* wordt geteeld, tomataplanten worden gezaaid. Het gewas *Hippeastrum* verdraagt chloorprofam goed. De vrijkomende dampen van de toegepaste chloorprofam zullen de jonge tomataplanten echter ernstig beschadigen. Deze beschadiging uit zich in misvorming, waardoor de planten ongeschikt zijn voor de verdere teelt.

Bij plantenkwekers wordt vaak op tabletten geteeld. Ter voorkoming van onkruidgroei onder deze tabletten wordt weleens een onkruidbestrijding met herbiciden uitgevoerd. Het gebruik van herbiciden onder het tablet wordt beperkt door de dampwerking. In dit verband is ernstige schade waargenomen door gebruik van middelen als dichlobenil, chloorprofam en groeistoffen. (Zie foto 3).

Voordat tot gebruik van een herbicide onder glas wordt overgegaan, moet het aspect van de dampwerking worden onderzocht. Op het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas wordt hieraan bij het onderzoek extra aandacht besteed. Het onderzoek vindt plaats in kooien van plastic met een inhoud van 1 m<sup>3</sup>. Op de bodem wordt een kistje — grondvlak 0,14 m<sup>2</sup> — met tuingrond geplaatst. Op dit grondvlak wordt het te testen herbicide met water gemengd toegediend. Ongeveer 10 cm boven het grondoppervlak wordt een elektrisch verwarmings-element zodanig bevestigd, dat het grondoppervlak door straling wordt verwarmd. De oppervlakte-temperatuur van het element wordt op 70°C gehouden. Hiermee wordt dus een verwarmingshuis geïmiteerd. Rondom het kistje worden toetsplanten neergezet. In een controlekooi is precies dezelfde opstelling aanwezig. De hoeveelheid van het herbicide die schade veroorzaakt, werd proefondervindelijk bepaald. Zo kon naar aanleiding van een schadegeval door dampen van atrazin die dosering worden gevonden, die in de proef dezelfde schadebeelden gaf als op het bedrijf van de teler waren waargenomen. Per m<sup>3</sup> kooiruimte was dezelfde hoeveelheid herbicide nodig als per 100 m<sup>2</sup> wordt geadviseerd. Als toetsplanten worden bij voorkeur tomaat, komkommer, sla en bloemkool gebruikt.

Na 48 uur worden de planten uit de kooi gehaald en verder gekweekt. Na-  
gegaan wordt of er ten opzichte van de planten uit de controle-  
kooi beschadiging of groeiremming optreedt. Door een hoge dosering te  
gebruiken kunnen minder gunstige omstandigheden voor de dampwerking  
worden ingecalculerd.



*Foto 3.  
Komkommerplanten van dezelfde leeftijd;  
links uit een ruimte waar dampen van chloor-  
profam aanwezig zijn;  
rechts : controle.*

De contactmiddelen PCP en dimexan bleken bij alle toetsplanten snel een ernstige beschadiging te geven.

Binnen één week stierven de planten af. Planten uit de ruimte van paraquat- en diquat-behandelingen bleken geen verschillen met onbehandeld te vertonen. Qua dampwerking zijn dit dus veilige middelen. Bij de middelen met naderwerking bleek chloroxuron aanvankelijk wat groeiremming te hebben veroorzaakt. Later herstelden de planten zich weer.

Simazin, propazin, prometryn en linuron gaven een ernstige beschadiging te zien. Dampen van het middel chloorprofam bleken bij komkommer en tomaat, misvorming te veroorzaken. Bij het middel propachloor vertoonden alleen komkommerplanten de verbrandingsverschijnselen. Tomaat, sla en kool vertoonden geen afwijkingen.

### 3. ONKRUIDEN

#### 3.1 *Sortiment*

Het gehele jaar door komen onder glas de volgende onkruiden voor : muur (*Stellaria media* L.), kleine brandnetel (*Urtica urens* L.) en straatgras (*Poa annua* L.). Deze zijn vooral in het winterhalfjaar moeilijk mechanisch te bestrijden. De grond is dan regelmatig vochtig, zodat de planten weer opnieuw gaan groeien. De zaadproduktie van onkruiden is groot. Muur kan volgens Anonymus (1) wel 15.000 zaden per plant leveren. In de zomer is het sortiment wat groter. Dan komen klein kruiskruid (*Senecio vulgaris* L.), zwarte nachtschade (*Solanum nigrum* L.), kleine majer (*Amaranthus lividus* ssp. *ascendens* L.) en andere onkruiden voor.

#### 3.2. *Concurrentie-kracht*

De schade van onkruiden is vaak groter dan wordt vermoed. Ze gebruiken namelijk water en voedingsstoffen en nemen licht weg. Bovendien kunnen ze een besmettingsbron voor plantenziekten zijn. Zo kunnen aaltjes het arabis-mozaiekvirus van besmette onkruiden op komkommer overbrengen (2).

De onkruiden zijn volledig aangepast aan de omstandigheden. In een slagewas komen aanvankelijk weinig brandnetels voor. Zodra het gewas zich echter gaat sluiten en een mechanische onkruidbestrijding vrijwel onmogelijk is geworden, komen de brandnetels boven het gewas uit.

Een ander voorbeeld is straatgras in een plantenbed van prei. De graswortels nemen zoveel water en voedingsstoffen op, dat het preigewas ernstig in groei wordt belemmerd. De chemische onkruidbestrijding met bodemherbiciden kan op deze wijze een groei-verbetering van het gewas geven.

#### 3.3 *Resistentie ten opzichte van herbiciden*

Het komt voor dat bepaalde plantenfamilies voor bepaalde herbiciden ongevoelig zijn. Een duidelijk voorbeeld hiervan is chloorprofam. Dit middel wordt door de composieten goed verdragen. Ook klein kruiskruid (*Senecio vulgaris* L.) verdraagt een toepassing met chloorprofam goed.

Van de Zweep (30) vindt het opvallend, dat gewassen tegen bepaalde herbiciden resistent zijn en de - botanisch gezien - vaak zeer soortenrijke onkruidvegetatie niet.

Resistentie bij het gebruik van pesticiden duidt op het begrip, dat een populatie die aanvankelijk gevoelig was, ongevoelig is geworden. Een dergelijk verschijnsel is bij onkruiden nog niet waargenomen. Het mechanisme van de bestrijding is anders dan bij insecticiden en fungiciden. Insecticiden en fungiciden moeten stoffen zijn, die zodanig zijn geformuleerd dat ze weinig fytotoxisch zijn. Met deze stoffen wordt de plant bedekt. Bij herbiciden heeft men de mogelijkheid tot selectieve plaatsing. Een herbicide, dat via wortelopname werkt kan worden gebruikt in gewassen, waarvan de wortels dieper in de grond zitten dan de wortels van de te bestrijden onkruiden. Een rechtopstaand gewas met smalle bladeren zal een geringere hoeveelheid van het gebruikte middel op het gewas krijgen dan onkruiden met brede platliggende bladeren. Onkruiden

die in dezelfde gunstige positie verkeren als het gewas, zullen niet of niet voldoende worden bestreden. In dit verband zijn er door gebruik van herbiciden flora-veranderingen waargenomen.

Zo is in de bloembollenstreek, waar veel chloorprofam is gebruikt, een sterke toename van klein kruiskruid vastgesteld. Om moeilijkheden door flora-veranderingen te voorkomen zullen de herbiciden afwisselend moeten worden gebruikt. Vruchtwisseling kan reeds wisseling van herbiciden betekenen. Ongevoelige onkruiden zullen mechanisch moeten worden verwijderd. In de plantsoenen komt veel liggend vetmuur (*Sagina procumbens* L.) voor. Deze plant is ongevoelig voor het veel gebruikte simazin. Door met dinuron af te wisselen kan liggend vetmuur en ook mos afdoende worden bestreden. Flora-verandering kwam bij de mechanische onkruidbestrijding niet voor. Het is door de praktische telers te laat onderkend. Het onderzoek kon hierop niet vooruitlopen omdat er vaak geen andere chemische stof beschikbaar is.

### 3.4 *Kiembio*logie

Onkruidzaden hebben evenals andere zaden vocht en warmte nodig. In de natuur is een mechanisme ingebouwd, dat de onkruidplanten tegen uitsterfing behoedt. Men zou het "kiemrust" kunnen noemen. Alleen de zaden in het bovenlaagje gaan gedeeltelijk tot kieming over. Zijn er voldoende kiemplantjes, dan blijven de overige zaden in rust. Wanneer er nu mechanisch wordt ingegrepen worden de kiemplanten gedood, maar tevens wordt er een vers laagje grond aan de oppervlakte gebracht. De hierin aanwezige zaden gaan op hun beurt tot kieming over. Dit proces herhaalt zich regelmatig. Wordt op de kiemplanten met een kontaktherbicide ingegrepen dan worden de kiemplanten gedood. De bovenlaag van de grond wordt niet geroerd. Er komen geen nieuwe zaden aan de oppervlakte. De zaden die aanvankelijk in rust zijn gebleven, gaan nu kiemen. Afhankelijk van de hoeveelheid onkruidzaad, die in de bovenlaag van de grond aanwezig is, zal de behandeling nog één à twee maal moeten worden herhaald.

Bij het gebruik van een bodemherbicide wordt het anders. Het middel moet meestal op onkruidvrije grond, dus voordat er kiemplanten zijn, worden toegepast. De eerste zaden gaan kiemen; het jonge plantje wordt vrij vlot gedood. Hierdoor zullen de overige zaden sneller kiemen, maar ook deze sterven af. Zo kan een kortwerkend bodemherbicide er voor zorgen dat een perceel lange tijd vrij is van zaad-onkruiden. Bij het roeren in de grond gaat het effect echter verloren. Wanneer de grond droogte-scheuren vertoont zal ook het onkruidzaad in diepere lagen langs deze scheuren gaan kiemen.



*Foto 4.*

*Andijvieplanten :*

*Rechts vóór het planten is de grond bespoten met chloorprofam, onkruiden zijn misvormd en sterven af;*

*links : onbehandeld.*

4. GEWASSEN ONDER GLAS

4.1 Groenteteelt

4.1.1 Sla en andijvie

De mechanische onkruidbestrijding veroorzaakt in sla en andijvie gemakkelijk beschadiging van het gewas, waardoor het risico van een aantasting door Botrytis aanmerkelijk groter wordt. Bovendien geven onkruiden bij de oogst extra tijdverlies.

Met het onderzoek bij deze gewassen is in 1957 begonnen. Aanvankelijk werden van de gebruikte middelen dezelfde doseringen gebruikt, die voor de buitenteelt werden aanbevolen.

De onkruidbestrijding was goed, maar er ontstond een groeiremming. Sla bleek in dit verband gevoeliger te zijn dan andijvie. Slaplanten gepoot zonder perspot vertoonden ernstige schade (3)

Bij het onderzoek in 1959 werd chloorprofam - al of niet in combinatie met simazin - toegepast. Gebleken was dat op veengrond 2 liter chloorprofam 40% per ha een goede onkruidbestrijding gaf en de sla gelijkwaardig was aan onbehandeld (4).

Op de betreffende grond is voor de buitenteelten minstens 6 à 8 liter chloorprofam 40% nodig om een redelijke onkruidbestrijdende werking te verkrijgen.

In 1960 tot 1962 werd steeds met lage doseringen chloorprofam onderzoek gedaan. Vooral toen ontdekt werd, dat om de proefveldjes het onkruid "muur" afstervings-verschijnselen vertoonde (19). De indruk bestond dat de dampwerking van chloorprofam de oorzaak van het afsterven van de muurplantjes was.

Bij onderzoek in 1960 - 1961 bleek dat sla en andijvie geen chloorprofam op het gewas verdragen (20).

In 1962 bleek 0,5 liter chloorprofam 40% per ha een goede bestrijding van muur en brandnetel te geven. Tegen straatgras was dit echter niet voldoende. In de praktijk zijn gunstige ervaringen opgedaan met chloorprofam bij andijvie.

In 1961 waren de gegevens van de residu-bepalingen van dien aard, dat de toepassing van chloorprofam in lage doseringen vóór het planten van andijvie en sla in perspotten kon worden vrijgegeven.

Tabel 1 laat de resultaten van een representatieve proef met verschillende doseringen chloorprofam uit die tijd zien.

Tabel 1 Opbrengsten sla en andijvie na een chloorprofamtoepassing (5)

Dosering chloorprofam 40% in liters per ha	Gemiddeld kropgewicht in grammen			
	Sla		Andijvie	
	voór het planten	ná het planten	voór het planten	ná het planten
¾	103,7	79,6	164,2	146,4
1½	100,0	63,6	162,3	132,4
3	107,3	54,6	167,3	118,3
Onbehandeld (wieden)	96,6		159,1	



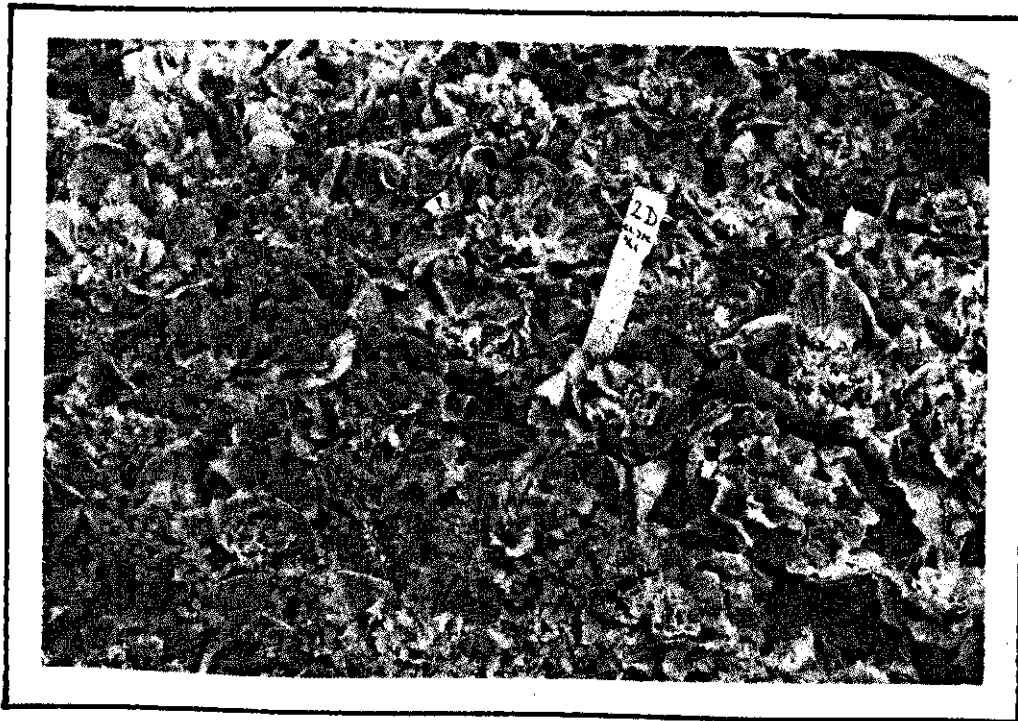


Foto 5.  
Andijvie : achter het etiket - vóór het  
planten de grond bespoten met chloorprofam  
vóór het etiket - "onbehandeld".

Uit tabel 1 blijkt duidelijk dat chloorprofam vóór het planten toegevend zowel bij sla als andijvie tot 3 liter per ha geen opbrengst-derving geeft. Wanneer na het planten is gespoten is er geen afname van de opbrengst naarmate de dosering hoger was. Ook de laagste dosering toegepast na het planten veroorzaakt oogst-derving. Behalve groeiremming vertoonde de sla bovendien wat misvormingen. Sla blijkt als losse plant gepoot gevoelig voor chloorprofam te zijn, bij andijvie is dit niet waargenomen. Hiervoor zouden twee oorzaken zijn aan te wijzen.

In de eerste plaats zijn andijvieplanten bij het uitpoten groter dan slaplant en hierdoor al minder gevoelig.

Verder blijken slaplant vaak de neiging te vertonen om vlak bij het grondoppervlak een zijworteltje te vormen. Dit worteltje blijft aan de oppervlakte en kan daaruit chloorprofam opnemen. Sla vertoont dan de stompe wortelpuntjes, zoals ook bij onkruiden is waargenomen. Bij het gebruik van perspotten blijft dit worteltje in de perspot waardoor geen chloorprofam wordt opgenomen.

Nadat de mogelijkheid van de chemische onkruidbestrijding door chloorprofam ingang had gevonden deed het mechanisch planten van sla haar intrede. Tot die tijd was bij de advisering steeds vermeld, dat het perspotje in een plantgat moest worden geplaatst. Dit plantgat moest worden gemaakt door de bespoten bovengrond op zij te schuiven. De plantmachines drukken met een rol, waarop noppen aanwezig zijn, het met chloorprofam behandelde grondlaagje naar beneden. Dit laagje vormt dan de bodem van het plantgat. Rondom het perspotje wordt het plantgat niet aangedrukt, zodat de wortels die de grond raken, het laagje met chloorprofam moeten passeren. Om na te gaan of chloorprofam hierbij schade veroorzaakt is een onderzoek verricht. Uit dit onderzoek is gebleken, dat machinaal planten, met of zonder gebruik van chloorprofam, de opbrengst niet beïnvloedt. Het gebruik van dit middel kan dus ook in de moderne sla-teelt worden toegepast. (21).

Het onderzoek met nieuwe middelen wordt voortgezet. Wanneer sla in de zomer onder glas wordt geteeld is de temperatuur voor een goede werking van chloorprofam te hoog. Bij het middel pronamide ligt het accent van het onderzoek op de residu-werking in de grond. Verder moet ook nog worden nagegaan of pronamide in de zomer onder glas voldoet.

#### 4.1.2 Tomaat

In 1964 werd met het onderzoek bij tomaat begonnen. Gewerkt werd met de middelen Du Tom en chloroxuron. Het middel Du Tom werd in de Verenigde Staten van Amerika gebruikt bij de teelt van tomaten in de volle grond. Na 2 jaar werd dit onderzoek, omdat de onkruidbestrijding onder glas niet voldeed, gestopt. Het onderzoek met chloroxuron werd wel voortgezet (6).

Bij dit onderzoek werden twee tijdstippen van toediening en drie doseringen vergeleken. De tijdstippen waren vlak vóór het planten en 3 weken ná het planten. Het spuiten vóór het planten is een eenvoudige handeling. De bespuitingen ná het planten hebben het voordeel van de kontakt-werking op de reeds aanwezige onkruiden. De doseringen waren 5, 10 en 15 kg van het 50%-ige produkt. per ha. Bij de toepassingen vóór het planten trad geelverkleuring van de bladnerven op. Dit wijst op opname door de wortels en vervoer naar de bladeren. Bij het planten is kennelijk bespoten grond in het plantgat terecht gekomen. Bij de bespuitingen tussen en onder het gewas ná het planten trad geen schade op. Bladeren die geraakt werden, vertoonden ter plaatse geelkleuring. De onkruidbestrijding was bij de behandelingen ná het planten beter.

Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal planten met geel-gekleurde bladnerven en van de opbrengst.

Tabel 2 Geelkleuring nerven en de opbrengst bij tomaat in 1967

Behandeling	Percentage planten met gele bladnerven	Totale opbrengst in kg
5 kg chloroxuron 50% per ha vóór het planten	2	76,8
10 kg chloroxuron 50% per ha vóór het planten	18	69,5
15 kg chloroxuron 50% per ha vóór het planten	36	73,1
5 kg chloroxuron 50% per ha 3 weken ná het planten	0	75,9
10 kg chloroxuron 50% per ha 3 weken ná het planten	0	80,8
15 kg chloroxuron 50% per ha 3 weken ná het planten	0	69,2
Schoffelen	0	71,9



Foto 6  
Geelkleuring van de bladeren, veroorzaakt door chloroxuron-opname vanuit de grond.

Uit tabel 2 blijkt, dat er bij de toepassing vóór het planten meer planten gele bladnerven vertoonden naarmate de dosering hoger was. Tussen het optreden van gele bladnerven en de opbrengst bestaat geen verband. Dit zou in overeenstemming kunnen zijn met de waarneming, dat de planten met gele nerven normaal zijn doorgegroeid. Bij de bladeren hoger aan de plant zijn geen gele nerven meer waargenomen. De verschillen in opbrengsten tussen de verschillende doseringen zijn niet betrouwbaar. Omdat de onkruidbestrijding door de contactwerking ná het planten beter was en bij deze behandeling geen zichtbare schade was waargenomen, is geadviseerd deze toepassing toe te laten.

In de praktijk heeft men bij de tomateteelt soms met grassen te maken, die moeilijk door chloroxuron kunnen worden bestreden. Ook grote onkruidplanten worden moeilijk bestreden. In een dergelijk geval kan het contactmiddel paraquat worden gebruikt. Dit middel moet voorzichtig worden gehanteerd, omdat één druppel van de spuitoplossing op een blad de gehele plant kan doen afsterven. Voor de toepassing van paraquat tussen een gewas moet een goede spuitkap worden gebruikt. Hierbij moet er voor worden gezorgd, dat de spuitnevel niet kan opwaaien en de spuitstok niet lek is.

#### 4.1.3 Paprika

Toen het onderzoek naar de onkruidbestrijding bij tomaat met chloroxuron was afgesloten, zijn de mogelijkheden van de toepassing van dit middel in de verwante gewassen paprika en spaanse peper nagegaan. Beide gewassen verdroegen de behandeling met dit middel goed. Verschillen in opbrengst - ook bij een drievoudige dosering - zijn niet waargenomen. Op grond van dit onderzoek heeft de Commissie voor Fytofarmacie het middel voor toepassing in deze gewassen toegelaten.



Foto 7  
Tussen het gewas gespoten met chloroxuron.



*Foto 8  
Het gewas paprika "onbehandeld" .*

#### 4.1.4 Komkommer

In 1954 en 1955 werd het middel Alanap beproefd. In de gebruikte dosering leed het gewas onder de toepassing en de onkruiden werden niet voldoende bestreden (7). In een dergelijke situatie heeft doseringsverlaging geen zin, zodat dit onderzoek werd beëindigd.

Bij gebrek aan geschikte middelen is gedurende enige jaren geen onderzoek verricht.

In 1963 werd begonnen met chloroxuron. De eerste proef werd genomen bij platglas-komkommers. Gebruikt werden 7½ en 10 kg van het 50%-ige middel per ha. Ook waar rondom de planten was gespoten, trad geen opbrengstvermindering ten opzichte van wieden op (8).

Bij de komkommerteelt onder staand glas werd het middel chloroxuron in 1964 en 1965 getoetst. In 1964 werd gewerkt met 5 en 10 kg chloroxuron 50% per ha en in 1965 met 7½ en 14 kg per ha. In deze proeven bleek het komkommergewas de behandelingen goed

te verdragen. Opbrengstverschillen tussen de behandelingen met chloroxuron en wieden waren niet aanwezig (9). De toelating van chloroxuron voor de teelt van komkommers werd dan ook verleend.

Het gewas augurk is verwant aan komkommer. Bij de eerste proef bleek het middel chloroxuron goed door de augurken te worden verdragen.

Voortoelating zijn echter nog niet voldoende gegevens aanwezig.

#### 4.1.5 Meloen

In aansluiting op het onderzoek bij komkommer werden de mogelijkheden van toepassing van chloroxuron bij meloen onderzocht. Twee weken ná het planten werd rondom de planten — zonder deze te raken — gespoten met chloroxuron. Er werden naast wieden twee doseringen chloroxuron gebruikt (5 en 10 kg van het 50%-ige produkt per ha). Bij de oogst werden geen betrouwbare verschillen in opbrengst tussen schoffelen en de toepassingen van chloroxuron waargenomen (zie tabel 3).

Tabel 3 Opbrengst meloenen

Behandeling	stuks	kg
Schoffelen	201	253
5 kg chloroxuron 50%	204	249
10 kg chloroxuron 50%	214	267

Het middel chloroxuron heeft mede door dit onderzoek toelating gekregen voor het gebruik in meloenen (22).

#### 4.2 Bloementeelt

##### 4.2.1 Amerikaanse anjer

Bij dit gewas geeft het wieden door het gebruik van steunnetten moeilijkheden. Op de bloementeelbedrijven wordt de grond voor deze teelt gestoomd. In dat geval is de onkruidbestrijding natuurlijk geen probleem.

Op de groenteteeltbedrijven die op de bloementeelt overschakelen is uit het oogpunt van ziektebestrijding het grondstomen niet nodig. Het probleem van onkruiden is dan echter wel aanwezig. Ter oriëntatie werden anjerplanten eerst bespoten met chloroxuron. Dit bleek geen zichtbare schade te veroorzaken. Hier werd een onderzoek gestart om eventuele effecten op langere termijn te bekijken. De eerste proeven werden in plastic emmers opgezet. Het voordeel hiervan is dat de te gebruiken hoge doseringen, niet in de kasgrond terecht komen. Daarnaast kan het middel ook door de grond worden gewerkt om een eventueel schadebeeld op te roepen.

In 1966 werd op een tablet in normale zavelgrond een proef opgezet. Toen de planten de groei hadden hervat, werd het middel chloroxuron over het gewas gespoten. Ongeveer 6 weken na de toepassing werden deze planten verwijderd en gewogen. In tabel 4 worden de gewichtsverhoudingen weergegeven.

Tabel 4 Gewichtsverschillen bij anjers met chloroxuron.

Behandeling	Relatieve op- brenst
Wieden	100
5 kg chloroxuron 50% per ha over gewas	98,5
10 kg chloroxuron 50% per ha over gewas	97,0
15 kg chloroxuron 50% per ha over gewas	89,6
30 kg chloroxuron 50% per ha over gewas	78,4

Deze cijfers tonen aan dat de groeiremming bij een toenemende dosering groter wordt. Een behandeling van 5 kg chloroxuron 50% is echter voor de onkruidbestrijding al voldoende. Omdat ook bij de dubbele dosering vrijwel geen groeiremming is opgetreden, kan chloroxuron in een dosering van 5 kg zonder bezwaar worden toegepast (10).



Foto 9

links : onbehandeld ;

rechts: over het gewas gespoten met chloroxuron.

Naast de goede onkruidbestrijding geeft het middel chloroxuron een goede mossenbestrijding. In een aantal gevallen, waarbij ook ná het stomen mosgroei optrad, werden met het middel chloroxuron goede resultaten behaald.

Bij mosgroei blijft de bovenlaag van de grond gesloten. De onderliggende grond blijft hierdoor langer nat. Doordat de voet van de anjerplanten dan te lang vochtig blijft kan voetrot, veroorzaakt door *Fusarium culmorum*, optreden. Door een bestrijding van deze mossen wordt dit voetrot indirekt bestreden.

#### 4.2.2 Chrysant

Bij de eerste proeven werden chloorprofam en chloroxuron gebruikt. Beide middelen werden goed door het gewas verdragen. Omdat chloorprofam geen klein kruiskruid bestrijdt en in de zomer door de hoge temperatuur een onvoldoende werking heeft, werd het onderzoek alleen met chloroxuron voortgezet. Bij chrysanten komen veel rassen voor; en bij bestrijdingsmiddelen is bekend, dat de reactie op het middel van ras tot ras kan verschillen. In het begin van het onderzoek is daarom begonnen met een aantal rassen. Zo werd in 1964 een proef opgezet, waarin 32 van de meest geteelde rassen waren opgenomen. Vergeleken werd wieden met een dubbele dosering chloroxuron (10 kg per ha). Bij geen van de gebruikte rassen werd schade of groeiremming waargenomen (11).

In 1965 werd bij 8 rassen de drievoudige dosering toegepast. Ook in deze proef werden, ten opzichte van onbehandeld, geen betrouwbare verschillen gevonden.

Verder werd nagegaan of er verschil zou optreden in reactie op het midden bij netjes poten ten opzichte van slordig poten.

Bij slordig poten waren de plantgaten minder gesloten en kon het middel gemakkelijker bij de wortels komen. De hergroei van de slordig gepote planten was wel wat minder goed.

Na verloop van enige tijd bleken echter tussen wieden en chloroxuron in de dubbele dosering geen betrouwbare verschillen aanwezig te zijn. De middelen linuron en prometryn in normale doseringen, over het gewas toegepast, bleken dodend te zijn voor chrysant (12).

Op enkele bedrijven begint de bestrijding van grassen moeilijkheden op te leveren. Het middel pronamide wordt door composieten goed verdragen. Het is mogelijk dat dit middel een oplossing zal bieden tegen grassen en chloroxuron tegen de niet gewenste composieten bij de chrysant.

#### 4.2.3 Fresia

Bij dit gewas moet onderscheid worden gemaakt tussen knolfresia en zaalfresia. De knolfresia is het belangrijkste gewas. In 1957 werd onderzoek gedaan met chloorprofam. Wanneer het gewas reeds enkele centimeters boven de grond is, moet het middel van het gewas worden afgebroesd om beschadiging te voorkomen (13). In een dergelijk geval zal het onkruid echter meestal te groot zijn om nog voldoende te worden bestreden. Het middel chloorprofam moet namelijk bij voorkeur worden toegediend op gronden waarop nog geen onkruidplanten aanwezig zijn. In 1961 werd nagegaan hoe knolfresia op contactmiddelen reageert, wanneer deze vóór opkomst van het gewas worden toegediend. Selectieve oliën (Shell W.) bleek schade te veroorzaken. De andere contactmiddelen : PCP in olie, dimexan (TriPE) en diquat bleken



geen schade te geven. Twee maal 5 liter chloorprofam 40% per ha werd eveneens goed verdragen (14). Hier is — mede om een goede bestrijding van klein kruiskruid te verkrijgen — chloroxuron beproefd. Bij het onderzoek op het Proefstation te Naaldwijk bleek dat knolfresia het middel chloroxuron goed kon verdragen. Bovendien werd een zeer goede bestrijding van klein kruiskruid verkregen. Sinds die tijd wordt dan ook op verschillende bedrijven tegen klein kruiskruid het middel chloroxuron toegepast.

In 1964 werd gesuggereerd, dat na de toepassing van chloroxuron een virusaantasting bij fresia beter en duidelijker zichtbaar zou worden. Dit zou een interessant neveneffect kunnen zijn om het selecteren op virusvrij materiaal te vergemakkelijken. Om dit nader te onderzoeken werd chloroxuron door grond in potten gemengd en hierin werden fresia's gepoot. Voor deze proef werden knollen van het ras "Reinevelds Golden Yellow" gebruikt. Deze knollen waren al enige jaren buiten geteeld; de kans op virusbesmetting was dus aanwezig. Vooraf werden de knollen per pot gewogen en werden dezelfde gewichtshoeveelheden en aantallen knollen per pot geplant. Gebruikt werden de volgende behandelingen :

0 - 25 - 50 en 100 mg chloroxuron 50% per liter grond. Een normale bespuiting geeft — wanneer de hoeveelheid in een grondlaag van 1 cm komt — per liter grond 50 mg chloroxuron 50%. In deze bovenlaag zijn bij de normale teelt geen fresiawortels aanwezig. Bij geen enkele behandeling werden planten met duidelijke virussymptomen aangetroffen. Aan de opzet van het onderzoek werd dus niet voldaan. Wel werden de planten na de bloei gewogen en het gemiddeld plantgewicht bepaald. Deze gegevens zijn in tabel 5 samengevat.

Tabel 5. Gemiddelde plantgewichten bij chloroxuron in de grond

Dosering chloroxuron 50% in ppm	Gemiddeld plantgewicht in grammen
0	53,4
25	57,2
50	54,4
100	46,9

Uit deze cijfers blijkt dat de invloed van chloroxuron op het ras Reinevelds Golden Yellow gering is. Alleen bij de hoogste dosering werd een gewichtsvermindering waargenomen. In hoeverre andere rassen op chloroxuron reageren moet door onderzoek nog worden vastgesteld.

In 1965 bestond 80% van de oppervlakte, die met knolfresia werd beteeld, uit het ras Reinevelds Golden Yellow. Daarna kwam er een verschuiving in het rassen-sortiment, nu is de oppervlakte Reinevelds Golden Yellow nog maar 35%. Onderzoek naar de gevoeligheid van andere knolfresiarassen voor chloroxuron is dus wel wel gewenst.

#### 4.2.4 Roos

Hoewel reeds een aantal jaren het middel simazin bij rozen onder glas wordt geadviseerd heeft dit middel geen toelating. De fabrikant is op grond van economische overwegingen niet bereid deze toelating aan te vragen. Aan het gebruik van dit middel bij rozen onder glas kleven enkele nadelen.

De lange nawerking kan konsekventies hebben voor een eventuele volgende teelt. Om deze reden is in het niet officiële advies de beperking opgenomen, dat in het laatste teeltjaar geen simazin kan worden toegepast. De konsekventie hiervan is dat de rozenteler een jaar tevoren moet beslissen of hij de teelt nog 2 jaar wil voortzetten of niet.

Een tweede nadeel is dat de contactwerking op de onkruiden in de aangegeven dosering niet aanwezig is. Het middel moet op een gesloten bovenlaag worden toegepast. Vaak wordt echter na de snoei een lichte grondbewerking uitgevoerd. Voordat de bovenlaag voldoende is gesloten kiemen de aanwezige onkruidzaden. De toepassing van simazin komt dan te laat om nog voldoende effect te geven.

Verdere nadelen zijn dat de werking van simazin op sterk humeuze gronden tegenvalt en de mosgroei niet wordt bestreden.

Het middel chloroxuron, dat wel voor een rozenteelt onder glas mag worden gebruikt, heeft de nadelen van simazin niet. De werkingsduur is kort, de contactwerking op de onkruiden is goed en de mossenbestrijding afdoende. Een nadeel van chloroxuron is de contactwerking, ook op de rozen. Het gevolg hiervan is dat — wanneer Chloroxuron over het gewas wordt toegepast — de groei van het gewas enige stagnatie ondervindt. Deze groeiremming kan worden voorkomen door onder het rozen gewas op de grond te spuiten.

#### 4.2.5 - Lelie

In 1957 werd gevonden dat lelie onder glas chloorprofam goed kan verdragen. Er werd gewerkt met Liliam regale (15). Het middel chloorprofam werd in die tijd reeds in een lelieteelt buiten geadviseerd (29). Bij hoge temperaturen onder glas kan de werking van chloorprofam echter tegenvallen. In 1970 werd daarom nagegaan hoe lelies op chloroxuron zouden reageren. Gebruikt werd het ras Liliium longiflorum "White Lady". Naast doseringstrappen van 0 - 5 - 10 en 15 kg chloroxuron 50% per ha werd ook twee maal met deze doseringen over het gewas gespoten. De tweede toepassing vond plaats toen het gewas in de knop stond. Bij de planten werd geen beschadiging gevonden; de bloemen kwamen volledig uit. Bij de oogst werden de stengels gewogen. Uit deze gegevens is het gemiddelde stengelgewicht berekend. Deze gegevens zijn in tabel 6 samengevat.

Tabel 6 Gemiddelde stengelgewichten bij lelie na een behandeling met doseringen chloroxuron

Chloroxuron 50% in kg per ha	Gemiddeld stengel- gewicht in grammen	Chloroxuron 50% in kg per ha	Gemiddeld stengel- gewicht in grammen
Wieden	109,8	Wieden	87,0
5	95,2	2 x 5	93,6
10	113,8	2 x 10	90,9
15	91,0	2 x 15	93,6

Uit tabel 6 blijkt dat de opbrengsten zeer variabel zijn; er bestaat echter geen verband tussen de dosering chloroxuron en de opbrengst. Waarschijnlijk heeft de bol een grote invloed op het uiteindelijke gewicht. Het bloeitijdstip is door de behandelingen met chloroxuron niet gewijzigd (23).

Bij verder onderzoek bleek dat de cultivars Liliium spectrosum rubrum, Liliium tigrinum, Liliium Med-Century hybriden "Entchantment" Liliium

hollandicum hybriden "Fire King" en Liliium Fiësta hybriden "Citronella" geen invloed van chloroxuron-behandelingen vertoonden.

Bollelies moeten vrij diep worden geplant om voldoende stengelwortels te krijgen. Deze wortels zijn voor een goede bloemproduktie nodig. Door deze teeltmaatregel is de kans klein, dat opname van chloroxuron uit de grond zal plaatsvinden. De oplosbaarheid van chloroxuron in water is namelijk slechts 3,7 dpm. Bovendien is het middel als een spuitpoeder geformuleerd, waardoor het in de grond dringen nog moeilijker wordt. Over de contactwerking op de diverse cultivars zullen nog meer gegevens beschikbaar moeten komen.

#### 4.2.6 Iris

Bij de iris buiten wordt chloorprofam, of chloorbufam - eventueel gecombineerd met pyrazon - geadviseerd (16). Pyrazon heeft een lange werkingsduur en is daarom niet geschikt voor de teelt onder glas. Zodra de knop kleur vertoont, wordt het gewas geoogst waardoor de teeltduur maar kort is. De werking van chloorprofam en chloorbufam berust op remming van de celdeling. Dit kan bij iris bloemsteel-verkorting tot gevolg hebben. Het risico, dat deze stoffen bij de wortels van de iris komen, is vrij groot. In de eerste plaats worden irisbollen - bestemd voor bloeivervroeging - zeer ondiep geplant. De bollen staan vaak voor 1/3 deel boven de grond. De oplosbaarheid van chloorprofam is vrij groot : 88 dpm. Voor de bloementeelt van iris wordt zeer veel water gegeven.

Gezien de drie laatstgenoemde factoren is de kans op schade door chloorprofam niet klein. Wanneer het herbicide bij de bolschijf terecht komt, wordt de wortelgroei geremd. Door de minder goede wateropname kan dan zelfs bloemverdroging ontstaan. Het middel chloroxuron, met een oplosbaarheid van 3,7 dpm, geeft daarom betere perspectieven.

Uit 3 proeven op de proeftuin in Rijsenburg bleek dat 6 kg chloroxuron 50% per ha een goede onkruidbestrijding gaf en er bij het gewas geen verschil met onbehandeld aanwezig was. (26)

#### 4.2.7 Violieren

Hoewel bij dit gewas onderzoek is verricht, kon tot heden geen geschikt middel worden gevonden.

#### 4.2.8 Perkplanten

Reeds enige jaren wordt onderzoek verricht naar de onkruidbestrijding bij perkplanten. De bedoeling is dat een herbicide in de tuin wordt gebruikt ná het uitplanten van de perspotplanten. Het probleem ligt hier anders dan bij de andere gewassen. Normaal wordt monocultuur bedreven. Bij de perkplanten is dit een mengsel van plantensoorten die tot uiteenlopende plantenfamilies behoren. Hierbij blijken er toch wat mogelijkheden te zijn. Zo is voor chloroxuron gevonden dat Afrikaan, Dahlia, Margriet, Ageratum, Gazania, Lobelia, Verbena compacta en Phlox het middel ná het planten over het gewas verdragen. Het aantal plantesoorten dat chloroxuron - toegepast vóór het planten - verdraagt, is echter veel groter.

5. LITERATUURLIJST

1. *Anonymus* Tuinbouwberichten, Leuven 15 juli 1960 p.175.
2. *Anonymus* Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding in de tuinbouw, 1971 p. 146
3. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1957 p. 149; 1958 p. 139
4. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1959 p. 145
5. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1962 p. 153
6. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1964 p. 158; 1965 p.162; 1966 p. 165
7. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1955 p. 53-54
8. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1963 p. 176
9. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1964 p. 158; 1965 p. 162
10. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1966 p. 165
11. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1964 p. 159
12. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1965 p. 162
13. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1957 p. 100
14. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1961 p. 191
15. *Anonymus* Jaarverslag Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, 1957 p. 150
16. *Anonymus* Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding in de tuinbouw, 1971 p. 265
17. *Balicke, N & Krezel* Influence des Herbicides sur la pathogenese de Pseudomonas Lachrymans (Med. Fac. Landbouwwetenschappen Gent deel 35 nr. 2 (1970) p. 663-672 )
18. *Boer, W. den* Beschadiging door Natriumchloraat (Tijdschrift over Plantenziekte 64 afl. 2 (1958) p. 144-149)
19. *Boer, W. den* Onkruidproeven bij sla en andijvie onder glas 1959-1960 (Intern proefverslag)
20. *Boer, W. den* Onkruidbestrijding bij sla en andijvie onder glas 1960-1961 (Intern proefverslag)
21. *Boer, W. den* Plantmachine bij sla en chemische onkruidbestrijding (Intern proefverslag)
22. *Boer, W. den* Chemische onkruidbestrijding bij meloen 1970 (Intern proefverslag)

23. *Boer, W. den* Chemische onkruidbestrijding bij lelie 1970-1971  
(Intern proefverslag)
24. *Oorschot, Dr.Ir. J.L.P. van* . . . . . Cursus onkruidbestrijdingsmiddelen.  
p.8 en 9 (niet gepubliceerd)
25. *Oorschot, Dr.Ir.J.L.P. van* . . . . . Cursus onkruidbestrijdingsmiddelen  
p.6 (niet gepubliceerd)
26. *Rijnders, E.* Interne mededeling
27. *Tu, C.M. & W.B. Bollen* . . . . . Effect of paraquat on microbial  
activities in soil. (Weed Research, Vol. 8 no. 1 p.28-37)
28. *Zonderwijk, P.* . . . . . Onkruidbestrijding met chemische middelen (Verslagen  
en mededelingen Plantenziektenkundige Dienst no.111 p.53)
29. *Zonderwijk, P.* . . . . . Onkruidbestrijding met chemische middelen (Verslagen  
en mededelingen Plantenziektenkundige Dienst no. 111  
p.50)
30. *Zweep, Dr. W. van de* . . . . . Resistentie van onkruiden tegen her-  
biciden (Gewasbescherming, september 1971 p.124)

6. LIJST VAN GENOEMDE HERBICIDEN MET HUN WERKZAME STOFFEN

<i>Alonap</i>	N-1-naftylfthalaminezuur
<i>Amitrol</i>	3-amino-1, 2, 4-triazool
<i>Atrazin</i>	2-chloor-4-ethylamino-6-isopropylamino-5-triazine
<i>Chloorbufan</i>	1-methyl-propinyl-N-(3-chloorfenyl)carbamaat
<i>Chloorprofan</i>	isopropyl-N-(3-chloorfenyl)carbamaat
<i>Chloroxuron</i>	N'-4-(4-chloorfenoxo)fenyl-NN-dimethylureum
<i>Cycluron</i>	N'-cyclo-octyl-NN-dimethylureum
<i>Dichlobenyl</i>	2, 6-dichloorbenzonitril
<i>Diethyldisaxthoegen</i>	thiocarbonyl-verbindingen
<i>Dimexan</i>	thiocarbonyl-verbindingen
<i>Diquat</i>	1-1'-ethyleen-2, 2'-bipyridilium (dibromide)
<i>Diuron</i>	N'-(3, 4-dichloorfenyl)-NN-dimethylureum
<i>Du Tom (pentanochloor)</i>	N-(3-chloor-4-methylfenyl)-2-methyl pentanamide
<i>Linuron</i>	N'-(3, 4-dichloorfenyl-N-methoxy-N-methylureum)
<i>Natriumchloraat</i>	natrium-chloraat
<i>Paraquat</i>	1, 1'-dimethyl-4, 4'-dipyridilium-(dichloride)
<i>PCP in olie</i>	pentachloorfenol
<i>Prometryn</i>	2-methylthio-4, 6-bisisopropylamino-1, 3, 5-triazine
<i>Propachloor</i>	2-chloor-N-isopropylaceetanilide
<i>Propazin</i>	2-chloor-4, 6-bisisopropylamino-1, 3, 5-triazine
<i>Pyrazon</i>	5-amino-4-chloor-2-fenyl-3-pyridazon
<i>Selectieve olie</i>	(Shell W)-minerale oliën
<i>Simazin</i>	2-chloor-4, 6-bisethylamino-1, 3, 5-triazine

In de Informatiereeks van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder "Glas en het Consulentenschap voor de Tuinbouw te Naaldwijk zijn tot heden verschenen:

1. Plantenfysiologie in de Tuinbouw, D.Klapwijk, ing.		Uitverkocht
2. De mogelijkheden van éénmalig oogsten van augurken, ir. A.A.M. Sweep en P.H.G. Bonnen	f	1,--
3. Literatuuronderzoek over rand bij sla, M <sup>a</sup> .H.H. v.d. Hoeven en ir. A.J. Vijverberg		Uitverkocht
4. Problemen bij de teelt van meloenen, ir.A.J.Vijverberg		Uitverkocht
5. Paprikateelt onder glas, 2de uitgave		Uitverkocht
6. Het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de Noordplaspolder, C. Sonneveld en J. van Beusekom	f	2,50
7. Samenvattingen van meet- en beoordelingsrapporten van gasgestookte ketelinstallaties, J. Meijndert	f	2,50
8. Teelt van herfsttomaten		Uitverkocht
9. Teelt van herfstchrysanten		Uitverkocht
10. Teelt van herfstkomkommers		Uitverkocht
11. Opkweek van tomaten, 2de druk	f	3,50
12. De groenteteelt onder plastic op Sicilië	f	3,50
13. De opnemng door planten van fluor uit de grond	f	3,50
14. Teelt van lichtverwarmde- en koude tomaten	f	3,50
15. Bedrijfseconomische facetten van verlenging van de opkweekperiode en de teelt in plastic potten van stooktomaten, ir. A.J. de Visser	f	3,50
16. Schaduwbeplating, T.Dijkhuizen ing.	f	25,--
17. Watervoorziening bij teelten onder glas, J.J. van Schie ing. en R. de Graaf	f	5,--
18. Cultuurtechnische aspecten van de inrichting van glastuinbouwbedrijven	f	5,--
19. Druiventeelt, P.A. Kruijk ing	f	2,50
20. Lichtafhankelijke klimaatregeling voor kassen, ir. D.Bokhorst, A. van Drenth en G.P.A. van Holsteyn	f	5,--
21. Toediening van koolzuurgas aan komkommers, J.A.M. van Uffelen ing.	f	3,50
22. Toediening van herbiciden in de glastuinbouw, W. den Boer ing.	f	3,50

In de reeks BLOEMENINFORMATIE van het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk en de Consulentenschappen voor de Tuinbouw te Aalsmeer en Naaldwijk zijn verschenen:

1. De teelt van snijgroen ( <i>Asparagus plumosus</i> "Nanus"), C. Mol	f	3,50
2. Teelt van <i>Anthurium</i> ( <i>andreaenum</i> ), J. van der Steen	f	3,50

Bestellingen door overschrijving van het te betalen bedrag met vermelding van het gewenste op girorekening 29.31.10 ten name van het Proefstation, Zuidweg 38, Naaldwijk.

Gehele of gedeeltelijke overname van het in deze uitgave gepubliceerde uitsluitend met toestemming van het Proefstation (afd.Publiciteit).