

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen  
Jaargang 1955  
nr 3

VERSLAG VAN DE TWEEDE BRITSE ONKRUIDBESTRIJDINGSCONFERENTIE  
(1-3 November 1954, Harrogate)

door

Dr A.F.H. Besemer

Ir H.A. Ormel

(Plantenziektenkundige Dienst)

en

Ir P. Riepma Kzn

Dr W. van der Zweep

(Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek)

## INLEIDING

De 2<sup>e</sup> Britse Onkruidbestrijdingsconferentie werd van 1-3 November 1954 te Harrogate in Yorkshire gehouden. Aangezien het aantal voordrachten en behandelde onderwerpen te groot was om door één persoon gerefereerd te worden, heeft voor de samenstelling van het rapport over de Conferentie een werkverdeling plaatsgevonden, zodat Dr A.F.H. Besemer en Ir H.A. Ormel van de Plantenziektenkundige Dienst en Ir P. Riepma Kzn en Dr W. van der Zweep van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek elk een bijdrage tot het volgende verslag hebben geleverd.

## ALGEMENE OPMERKINGEN

Aan de conferentie werd deelgenomen door ongeveer 400 personen. Onder de deelnemers waren de meeste West-Europese landen vertegenwoordigd (Nederland door 12 personen) en ook aan het programma werd door 7 niet-Engelse sprekers medegewerkt. Dit in afwijking van de 1<sup>e</sup> Conferentie, waarbij geen buitenlanders voordrachten hielden.

De voordrachten waren gegroepeerd naar onderwerp en een wat overladen programma moest in korte tijd worden afgewerkt. Volgens de Nederlandse deelnemers aan de Conferentie zou deze bij toekomstige gelegenheden aan waarde winnen, indien een grotere selectie toegepast kon worden op de te houden voordrachten en meer tijd voor discussie beschikbaar gesteld zou kunnen worden. Hoewel van vele voordrachten de tekst voor de aanvang der conferentie aan de deelnemers werd verstrekt, was de tijd van voorbereiding in het algemeen te kort om ter conferentie het terugbrengen van de discussie-tijd tot enkele minuten te kunnen rechtvaardigen.

De hoogtepunten van de conferentie waren de voordrachten van Templeman, Shaw, Salisbury en Wain, in welke, bij elk op eigen wijze, de nadruk viel op de beginselen waarop de onkruidbestrijding gebaseerd dient te zijn (economische, ecologische, physiologische, etc.). Van de talrijke andere voordrachten zouden er enige, bij een iets grotere zelf-kritiek der auteurs, vermoedelijk niet op het programma voorgekomen zijn.

Door verschillende sprekers werden bewust of onbewust de mogelijkheden van pre-emergence onkruidbestrijding naar voren gebracht. Dit type van bestrijding neemt te midden van de selectieve methoden een bijzondere plaats in, van welke het in de toekomst in sommige gevallen slechts door het vinden van zeer selectieve, in het gewas toepasbare middelen verdrongen zal kunnen worden.

In de ontwikkeling der onkruidbestrijding is na 1945 speciaal de nadruk gevallen op de chemische aspecten. Dat ook deze echter een juiste ecologische en plantenfysiologische basis behoeven, kwam tijdens de conferentie in verschillende voordrachten tot uiting. Hoewel de "trial and error" methode bij het onderzoek naar de toepassingsmogelijkheid van herbiciden in vele gevallen nog onmisbaar is en zelfs de enig mogelijke, wordt het meer en meer zaak bij het onderzoek sterker de nadruk te leggen op de meer fundamentele aspecten. Het verdient zelfs aanbeveling bij komende congressen een scheiding in te voeren tussen respectievelijk praktisch toegepast onderzoek en onderzoek over de aan de onkruidbestrijding ten grondslag liggende beginselen.

De British Weed Control Council en speciaal haar President, Prof. Sir James A. Scott Watson, kunnen op een geslaagde Conferentie terugzien. Niet slechts voor de Engelse deelnemers maar tevens voor de vele buitenlanders, welke door onderling contact en door discussies met hun Britse collega's een gelegenheid kregen tot het uitwisselen van ervaringen en het leggen of vernieuwen van contacten.

#### VERSLAG VAN DE VOORDRACHTEN

Onder het hoofd "Weed Control in Perspective" werden, resp. door Dr W.G. Templeman en Dr C.W. Shaw, voordrachten gehouden over het huidige gebruik van herbiciden in Groot-Britannië en in de Ver. Staten. Verder trad Prof. H.G. Sanders op als verdediger van de betekenis van grondbewerking voor de onkruidbestrijding.

In zijn voordracht "The Present Position of Herbicides in British Agriculture" vermeldde Templeman, dat in 1952 over de gehele wereld ongeveer 20.000.000 kg zuiver MCPA en 2,4-D was verhandeld, hetgeen bij een gemiddeld gebruik van 6 ons per ha overeenkomt met een totaal behandeld oppervlak van + 35.000.000 ha. Vele onkruiden zijn echter niet met groeistoffen te bestrijden, terwijl het in andere gevallen, in verband met het optreden van gewasbeschadigingen, de vraag is of toepassing van groeistoffen wel economisch verantwoord is. Dit laatste vraagstuk werd door de spreker trouwens als het kernprobleem beschouwd bij de toepassing van onkruidbestrijdingsmiddelen in het algemeen, ook bij die producten, bij welke naast een onkruiddodende werking nog neveneffecten geconstateerd zijn (bv. bij DNC het opbrengstverhogend effect in wintergranen).

Ook DNC en verwante verbindingen maken een algehele oplossing van het onkruidprobleem nog niet mogelijk. Tegen het voorkomen van grasachtige onkruiden in granen en bij de teelt van graszaad helpen deze producten niet voldoende. Men heeft dan nog de keuze tussen verschillende maatregelen, als het toepassen van een vruchtwisseling (inschakeling van gewassen waarin grassen wel met bepaalde middelen te bestrijden zijn), of omploegen. In grasland met veel Festuca zou bv. IPC toegepast kunnen worden (tot 10 kg act. stof/ha) om in de samenstelling van de grasmat een verschuiving naar betere grassoorten en klavers te bewerkstelligen. Speciaal de klavers kunnen gunstig op een dergelijke toepassing reageren; in één geval nam door een toepassing van 10 kg IPC/ha het percentage klaver toe van 32 tot 70, terwijl dat van gras van 60 tot 15 daalde.

Het belang van de juiste wijze van toepassing van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen werd naar voren gebracht. Uiteraard is in vele gevallen "low-volume spraying" het meest voordelig, echter niet alle producten zijn voor een dergelijke toepassing geschikt. De toepassing van herbiciden met behulp van vliegtuigen is in Engeland pas in het beginstadium van ontwikkeling.

Het kiezen van het juiste tijdstip voor de toepassing van herbiciden is vooral van belang bij pre-emergence behandeling. Er zijn volgens Templeman nogal wat nadelen verbonden aan deze wijze van onkruidbestrijding, zoals

1. het optreden van slechts die onkruiden, welke kort voor het ogenblik van zaaibedbespuiting een gunstige kiemingsgelegenheid hebben gevonden. Later kiemende onkruiden worden niet gedood.

2. de hoeveelheid die van het middel moet worden toegepast, hangt af van de regenval, die van te voren moeilijk te voorspellen is.

3. de meeste boeren spuiten eerst als de onkruiden er staan.

Op grond van deze overwegingen werd het verder zoeken naar nieuwe chemische producten noodzakelijk geacht. De door Templeman genoemde bezwaren kunnen echter niet als zo ernstig beschouwd worden. Een pre-emergence toepassing heeft toch alleen ten doel, het gewas door de moeilijke jeugdperiode heen te helpen. Cultuurmaatregelen mogen uiteraard toch niet verwaarloosd worden. Bovendien kunnen ten tijde van de behandeling meestal genoeg onkruiden zijn gekiemd, indien de landbouwer aan de toepassing van chemische middelen het klaarmaken van het zaaibed heeft aangepast (dus 2 à 3 weken voor het zaaien, in geval bieten worden geteeld).

Het zoeken naar nieuwe pre-emergence, via de grond werkende middelen heeft geleid tot het ontdekken van enige interessante nieuwe verbindingen. N-( $\alpha$ -naphthyl)-phtalamine-zuur, 2,4,6-tribroomphenylnitramine en 2-chloor-9 fluoreno-9-carboxylzuur bleken, indien tot de grond toegediend, bij de in die grond groeiende kiemplanten de phototropische en geotropische effecten op te heffen. Practisch gebruik van deze producten wordt geremd door hun gebrek aan selectiviteit.

Ook antibiotica worden in het onderzoek betrokken, zoals trichothecine. Dit middel blijkt groeistimulerende effecten, bv. van de natuurlijke groeistof p-indolazijnzuur, te kunnen opheffen en spreker opperde de mogelijkheid, deze vorm van activiteit in de toekomst te benutten bij een bescherming van gewaszaden tegen groeistof-bevattende middelen.

"Cultivations and Weed Control" was de titel van de voordracht van Prof. H.G. Sanders. In deze voordracht werd op vrij eenzijdige wijze gewezen op de mogelijkheden, die landbouwkundige methoden bieden voor de bestrijding van onkruiden. Onder meer kwamen ter sprake het belang van vruchtwisseling, verbouw van hakvruchten en braakliggen (gedurende een geheel of een gedeelte van een seizoen). Hoewel het goed is, dat op een conferentie, waar de chemische bestrijding van onkruiden zo sterk op de voorgrond staat, gewezen wordt op de mogelijkheden van mechanische bestrijding, kwam in deze voordracht toch te weinig de betekenis van de chemische middelen, vooral bij een intensieve en op hoog peil staande landbouw, tot uiting. Door zijn te sterke eenzijdigheid schoot de spreker daarom zijn doel voorbij, wat duidelijk in de discussie tot uiting kwam.

Dr C.W. Shaw, van het proefstation van het Departement van Landbouw der Ver. Staten te Beltsville, Maryland, gaf in zijn voordracht "Chemical Weed Control in the U.S.A. with special reference to Horticulture" een overzicht van de stand der chemische onkruidbestrijding en het onkruidbestrijdingsonderzoek in de Ver. Staten. Allereerst besteedde spreker aandacht aan de economische noodzaak van onkruidbestrijding; of de bestrijding moet plaatsvinden langs chemische weg of door middel van grondbewerkingen of andere praktijken is een economische kwestie.

Bij het onderzoek tracht men in de Ver. Staten te komen tot een coördinatie van de activiteiten van federale, staats-industriële en onafhankelijke organen.

De Weed Investigations Section van de Agricultural Research Service heeft 4 grote gebieden van onderzoek op haar programma.

1. Onderzoek van nieuwe middelen en bestudering van de factoren welke hun doeltreffendheid als herbicide bepalen.
2. Fysiologisch en ecologisch onderzoek van onkruiden.
3. Onkruidbestrijding in gewassen.
4. Onkruidbestrijding in grasland en op niet-beteelde terreinen.

Op het nationale hoofdkwartier te Beltsville wordt speciale aandacht besteed aan algemene problemen van landelijk belang. In de 4 gebieden waarin de Ver. Staten voor het onderzoek verdeeld zijn, wordt meer gelet op de regionaal naar voren komende problemen. Zo wordt bv. in het zuiden onderzoek verricht over onkruidbestrijding in katoen, aardnoten en rijst, en in het westen over onkruidbestrijding in bevoeiingskanalen en natuurlijke graslanden (range lands). Elk hoofdgebied heeft periodiek een conferentie, terwijl de Regional Weed Control Conferences verenigd zijn in de Association of Reg. W.C. Conferences, welke het tijdschrift Weeds uitgeeft. In de toekomst zullen op National Weed Control Conferences of op bijeenkomsten van de voorgestelde National Weed Society gemeenschappelijke problemen behandeld kunnen worden.

Bij zijn behandeling van het onderzoek naar nieuwe herbiciden noemde spreker met nadruk de goede samenwerking, welke in de Ver. Staten bestaat tussen de industrie en de onderzoekers van de officiële onderzoekinstellingen. Bij het zoeken naar nieuwe middelen wordt speciaal gelet op selectiviteit, aangezien het accent bij de onkruidbestrijding in de toekomst vermoedelijk meer en meer zal komen te vallen op het gebruik van tegen bepaalde onkruiden specifieke middelen in bepaalde gewassen. Gesubstitueerde phenoxypropionzuren houden beloften in. 2,3,6-trichloorbenzoesuur wordt gezien als een mogelijk pre-emergence middel. Bij het onderzoek naar de phytociditeit van carbaminaten werd bij enkele van een zeer groot aantal onderzochte verbindingen een plantengroei-regulerende werking geconstateerd, overeenkomende met die van IPC. Enige ongewenste eigenschappen van IPC (zoals de vrij hoge vluchtigheid) zijn o.a. afwezig bij 2-(1-Chloorpropyl)-N-(3-Chloorphenyl) carbaminaat en isopropyl N-(3-methylphenyl)carbaminaat, vrij selectieve verbindingen met lange nawerking. In de groep van gesubstitueerde ureum-verbindingen wordt van PDU, CMU en DiChloorMU veel verwacht, zowel als pre-emergence als allesdodende middelen. 3-Amino-1,2,4-triazol, een tot chlorophyll-afbraak leidend middel, zou mogelijkheden voor grasbestrijding inhouden en ook als versterkend middel bij ontbladerings-besputtingen toe te passen zijn.

Bij de bestudering van nieuwe middelen wordt in Beltsville speciaal gelet op hun vluchtigheid, welke uitgedrukt wordt in %-en als dampactiviteit t.o.v. een standaard (bij de carbaminaten is dat IPC). Producten met een lage dampactiviteit kunnen onder bepaalde omstandigheden, ondanks een relatief lagere herbicidewerking, de voorkeur verdienen boven feller werkende middelen (bv. PGBE-esters van 2,4-D t.o.v. butylesters). Bij het onderzoek van dinitrophenolen kwam het probleem der vluchtigheid ook naar voren, in verband met de grote schadegevallen in het ZW der Ver. Staten als gevolg van alkanolamine-DNBP-besputtingen.

Bij laboratoriumproeven bleek een oppervlakkigekalkbemesting in staat de verdamping van DNBP sterk te vermindere- ren, terwijl ook bij lagere bodemvochtgehalten en lagere luchttemperaturen minder dampshade optreedt.

De invloed van herbiciden op de chemische samenstelling van het gewas is in onderzoek bij Soedan Gras. De invloed van 2,4-D-besputtingen op het HCN en KNO<sub>3</sub>-gehalte van de planten wordt nagegaan. Verschillende groeistoffen blijken niet een gelijke invloed te hebben op deze gehalten, bv. heeft 4-Chloor-phenoxyazijnzuur geen toename tot gevolg. In de praktijk kunnen deze gegevens van groot belang worden.

Voor pre-emergence middelen wordt in de Ver. Staten gemiddeld het hoogste effect gekregen op zandige grond met een laag gehalte aan org. stof, een lage pH en hoog vochtgehalte, het minste effect op een kleigrond, hoog in org. stof, met hoge pH en laag vochtgehalte. Uitzonderingen op deze generalisaties komen uiteraard voor. Zo kan de vluchtigheid van een middel geheel het effect der genoemde bodemfactoren doorkruisen.

De toepassingsmogelijkheden van enige nieuwe verbindingen werden ten slotte aan de hand van Kodachromes toegelicht. Voor ons land kan als methode van toepassen nog van nut zijn de strooksgewijze pre-emergence behandeling over de zaai- rijen. Deze methode is gangbaar in de katoencultuur, welke zeer sterk gemechaniseerd is. Bij andere gewassen wordt in de Ver. Staten door de eisen, welke de sterke mechanisatie stelt, een intensieve onkruidbestrijding steeds dringender. Deze vereist volgens spreker beter geformuleerde, beter in de plant vervoerde en meer selectieve middelen.

In de serie voordrachten over onkruidbestrijding in de tuinbouw gaf H.I. Petersen (Statens Ukrudtsforsög, Denemarken) onder de titel: The use of Herbicides in Vegetable Crops in Danmark een overzicht van de Deense ervaringen met het ge- bruik van onkruidbestrijdingsmiddelen in diverse tuinbouw- gewassen. Deze ervaringen komen in sterke mate overeen met de ervaringen opgedaan in ons land.

Enkele details van de proeven laten we volgen:  
Asperges: Goed effect werd bereikt op aspergebedden vóór het steken met "vluchtige oliën". Een aanvullende behandeling met kalkstikstof gaf een goed en langdurend effect. Bij Aardbeien bleken voorjaarstoepassingen van EH<sub>1</sub> en IPC weinig succes te hebben; evenals in ons land is waargenomen is de werking vaak onvoldoende en de schade aan het gewas te groot. In Wortelen in platte bak gekweekt geeft een dosis aromatische olie van 5 l per 100 m<sup>2</sup> een voldoende werking; met 10 l per 100 m<sup>2</sup> is het effect slechts weinig beter, doch de kans op schade groter. Enkele voorzorgen ter vermindering van beschadiging worden gegeven. Het gewas en de grond mogen tijdens het spuiten niet nat zijn; één dag na de besputting kan weer gegoten worden. Selderij is veel gevoeliger voor de behandeling met vluchtige oliën dan wortelen. Peterselie en Kervel daarentegen zijn weinig gevoelig; wanneer men de middelen iets te laat toepast, krijgt men smaakbeïnvloeding. Bij Uien gaf pre-emergence behandeling met een vlammenwerper de beste onkruiddoding en de hoogste opbrengsten. Hierop volgde pre-emergence behandeling met aerocyanaat, gespoten in 2 % en post-emergence behandeling met aerocyanaat 1 %, zodra de uiendoor de grond gebroken zijn. Post-emergence be- handeling met vluchtige oliën gaf zeer veel schade aan het gewas.

Pre-emergence behandelingen met DNC bleken eveneens grote schade te geven, zelfs indien ze toegepast werden 14 dagen voor het bovenkomen van de uien. Op Prei kunnen dezelfde middelen als op uien toegepast worden, doch te bedenken is dat prei gevoeliger is dan ui. Bij Erwtten werden de beste effecten t.a.v. de onkruiden en de hoogste opbrengsten bereikt met DNBP en met mengsels van DNBP en MCPA. Bij hogere temperatuur is de benodigde hoeveelheid DNBP minder groot. Bij 15° C is de nodige dosis 7 l/ha, bij 20° C 6,3 l/ha en bij 25° C 5,5 l/ha. Toevoeging van 0,125 - 0,20 kg MCPA per ha gaf een beter effect en weinig schade aan het gewas.

Over "Contact Pre-emergence Treatments for Vegetable Crops" sprak H.A. Roberts, National Vegetable Research Station.

De grote vraag van de praktijk is naar selectief werkende onkruidbestrijdingsmiddelen, die toegepast kunnen worden in verscheidene tuinbouwgewassen. Slechts weinig middelen van deze aard zijn echter tot nu toe ter beschikking van de praktijk gekomen; de vluchtige oliën voor schermbloemigen en zwavelzuur in jong uiengewas zijn enige voorbeelden van selectieve middelen.

Bij gebrek aan beter is de belangstelling in de laatste jaren vooral gericht op pre-emergence behandelingen en daarvoor geschikte middelen. Spreker maakt onderscheid tussen contactwerking en nawerking van pre-emergence behandelingen. Onder contactwerking verstaat hij het doden van de aanwezige kleine onkruiden die reeds gekiemd zijn, vóór het opkomen van het gewas. Later kiemende onkruiden worden niet gedood, zulks in tegenstelling bij toepassing van middelen die ook nog enige nawerking hebben.

Het blijkt dat het moment van toepassing uiterst nauwkeurig vastgesteld moet worden om een optimaal effect te bereiken en schade aan het gewas te vermijden. Voor loonspuiters zal deze precieze tijdsbepaling vrijwel onmogelijk zijn.

Spreker formuleert de eisen waaraan een contact-pre-emergence middel moet beantwoorden: het middel moet snel en compleet zaailingen van de meest voorkomende onkruiden kunnen doden; het middel mag geen toxisch residu in de grond achterlaten, dat beschadiging van het kiemende gewas kan geven. Het moet werkzaam zijn bij uiteenlopende bodemtypen, temperatuur en vochtcondities. Het middel moet geen corrosie veroorzaken op apparaten en weinig gevaarlijk zijn voor de toepassers.

Geen enkel thans beschikbaar middel voldoet aan alle eisen. Zwavelzuur heeft praktisch geen nawerking, het doodt de onkruiden goed; de machines worden echter sterk aangetast, terwijl het middel gevaarlijk is voor de huid. De effectiviteit t.o.v. *Poa annua* is gewoonlijk onvoldoende.

Veelbelovend zijn formuleringen met het natriumzout van pentachloorphenol en zouten van gesubstitueerde dinitrophenolen (o.a. ammoniumzout van DNC). Vooral PCP in olie blijkt tamelijk bedrijfszeker te werken. Met dosis van ca. 11 kg/ha actief PCP krijgen wij een behoorlijke nawerking, doch soms schade aan het gewas. Bij dosis van 4,5 kg/ha actief PCP of minder is de acute onkruiddoding meestal voldoende en is er geen gevaar voor beschadiging van het gewas aanwezig.

In ons land wordt in een aantal land- en tuinbouwgewassen ca. 3 à 4 kg actief PCP/ha toegepast, indien men er op uit is een snelle acute doding van aanwezig jong onkruid te verkrijgen. In diverse bolgewassen gebruikt men ca. 7-8 kg actief PCP/ha om een langdurig effect te verkrijgen.

Laatstgenoemde dosis geeft geen schade aan het gewas, mits het middel toegepast wordt minimaal + een week à 5 dagen voor de opkomst van het bolgewas.

Proeven werden beschreven over pre-emergence behandelingen in uien en sla met doses van PCP van resp. 1,1, 2,2 en 3,3 kg actief PCP/ha en met verschillende doses minerale olie of dieselolie. Gewerkt werd met ca. 55 l olie/ha waarin bovengenoemde dosis PCP. Deze combinaties waren zeer effectief tegen witte ganzevoet (*Chenopodium album*) op zaaibed van sla en veroorzaakte geen schade aan het gewas. De olie vergroot de nawerking van PCP.

De geringe oplosbaarheid in water van PCP maakt dat regen het middel weinig omlaag spoelt naar de zone, waar het zaad van het te kweken gewas zich bevindt of de bollen, zodat er betrekkelijk weinig risico is voor schade aan het gewas. J. Wood en P.G. Limb behandelden Weed Problems in Bulb Crops. In Engeland worden ca. 2500 ha bloembollen verbouwd, vooral in South Lincolnshire en East Anglia. De voornaamste onkruiden bij deze teelt zijn muur (*Stellaria media*), herderstasje (*Capsella bursa pastoris*), ereprijs (*Veronica*-soorten), straatgras (*Poa annua*), kleine brandnetel (*Urtica urens*), kamille (*Chamomilla*), witte ganzevoet (*Chenopodium album*), akkerwinde (*Convolvulus arvensis*) etc.

Omdat bolgewassen, vooral in het begin van de groei, zeer gevoelig zijn voor mechanische beschadiging, is een chemische pre-emergence bestrijding van grote betekenis voor dit gewas.

Vanaf 1936 wordt natriumchloraat toegepast als pre- en post-emergence bespuiting ("high volume") in doses van 11-22 kg/ha. Het bleek toen reeds dat een pre-emergence bemesting met kalkstikstof in doses van 350 à 500 kg/ha een zeer behoorlijk effect gaf. (In Nederland past men op tulpen genoemde kalkstikstofbehandeling op vele plaatsen nog toe. Bij te late toepassing krijgt men oogstdepressie van het gewas.)

Veelvuldig is de laatste jaren in Engeland in bollen een pre-emergence behandeling met zwavelzuur toegepast, terwijl ook MCPA, DNC en 2,4-D voor genoemd doel gebruikt werden. Gebleken is dat kalkstikstof in vele gevallen de onkruidontwikkeling sterk vertraagt, maar later krijgen de onkruiden door de stikstofwerking van het middel een extra stimulans. Bij gebruik van MCPA en 2,4-D treden vaak misvormingen van het gewas op, zelfs indien de pre-emergence behandeling tijdig voor het opkomen uitgevoerd wordt.

Een proef met pre-emergence behandeling op Narcis met de volgende middelen wordt besproken: zwavelzuur 14,5 %, DNC-emulsie (gehalte DNC niet opgegeven) in 1,2 %, PCP-emulsie in 1,6 %. De hoogste opbrengsten werden verkregen met DNC en met zwavelzuur; de gewichtstoename vergeleken bij het plantgewicht viel tegen bij PCP. Oriënterende proeven met pre-emergence toepassing van Chloor-IPC en Na-arseniet lijken veelbelovend. In Nederland hebben wij wel ervaren dat laatstgenoemd middel riskant is t.a.v. de ontwikkeling van de bollen. De gebruikte dosis is 11,2 kg actief Na-arseniet op 1000 l/ha. Dit geeft een goede bestrijding van muur.

S.J. Willis besteedde aandacht aan het voorkomen van onkruiden in en het veronkruidingsgevaar voor volkstuinen. (Observations on Weed Problems of Allotments, based on a Survey). Een survey werd gehouden op een groot aantal volkstuinen met het doel na te gaan welke de belangrijkste en meest hinderlijke onkruiden waren. Er werd een cijfer voor het voorkomen van het onkruid gegeven en voor de frequentie waarmee het desbetreffende onkruid in de onderzochte tuinen voorkomt.



Dit laatste wordt uitgedrukt in een verhoudingscijfer t.a.v. het meest voorkomende onkruid. Dominant in alle tuinen waren kruiskruid (*Senecio vulgaris*), ereprijs (*Veronica* sp.), wolfsmelk (*Euphorbia* sp.), melkdistel (*Sonchus* spec.), muur (*Stellaria media*), straatgras (*Poa annua*) en akkerwinde (*Convolvulus arvensis*). Witte ganzevoet (*Chenopodium album*), paardenbloem (*Taraxacum officinale*), herderstasje (*Capsella bursa pastoris*) en paarse dovenetel (*Lamium purpureum*) hebben een hoge frequentie, doch nemen geen dominerende plaats in.

Tevens werd een survey gehouden op verlaten en niet gecultiveerde complexen om na te gaan of de klacht enige grond had, dat de lastigste onkruiden in de volkstuinten steeds weer afkomstig waren uit deze ongecultiveerde gebieden. Op een totaal van meer dan 50 veel voorkomende soorten komen slechts 6 soorten, zowel in de gecultiveerde volkstuinten als in niet gecultiveerde gebieden voor. Drie van deze rassen zijn "dominant" in beide gebieden: *Taraxacum* spec., *Convolvulus arvensis*, *Sonchus*. Deze zijn echter ook zo gewoon en algemeen voorkomend in goed gecultiveerde volkstuinten, dat geen reden aanwezig is om niet aan te nemen dat deze onkruiden afkomstig zijn uit de tuinen zelve.

De verwaarloosde tuinen hebben dus geen invloed op het onkruidsortiment van de goed onderhouden volkstuinten.

In de sectie over onkruidbestrijding in grasland werden geen nieuwe gezichtspunten naar voren gebracht. In de voordracht van M. Norman: "Herbicides as Pre-Treatment for Pasture Renovation" kwam duidelijk tot uiting, dat chemische onkruidbestrijding in grasland veelal geen op zichzelfstaande maatregel kan zijn, integendeel moet geschieden in combinatie met goede beheersmaatregelen. Het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen kan in zulk een geheel de omvorming van laagproductief tot productiever grasland doen versnellen. Bij de proefnemingen van Norman werd de vrij open grasmat van een schapenweide in Mei behandeld met doseringen van 1-2 lb/acre 2,4-D-amine. Als gevolg hiervan werd naast de gebruikelijke teruggang van *Dicotylen* een uitbreiding bij *Agrostis stolonifera* en *Festuca rubra* geconstateerd, hoewel deze uiteindelijk weer door, de aanvankelijk eveneens gereduceerde, *Trifolium repens* terug werden gedrongen. De gang van deze verschuivingsprocessen in de samenstelling van de grasmat kan door het op het juiste moment uitzaaien van mengsels van hoogwaardige gras- en klaversoorten in gunstige zin beïnvloed worden.

Volgens de gegevens van T.H. Davies en R.P. Doney ("The Effect of 2,4-D (amine) on *Juncus articulatus*") bleek een 2,4-D-behandeling van  $1\frac{1}{2}$  lb/acre tegen waterrus geen zin te hebben, indien de bespuiting niet door doeltreffende ontwateringsmaatregelen gevolgd werd. Verschillende 2,4-D-behandelingen, al of niet gecombineerd met maaien, hadden een maximaal 50 % terugdringen van de waterrus tot resultaat; voor een oplossing van het onkruidprobleem worden naast een betere ontwatering ook een juister gebruik van kunstmest en betere beweidingspraktijken noodzakelijk geacht.

Ecologisch interessante mededelingen werden gedaan door A.D.Q. Agnew over een studie over "Problems in the Ecology of Rush infested Pastures". In grasland met veel *Juncus effusus* (*pitrus*) werd nagegaan in hoeverre de plantengroei binnen en buiten de horsten van elkaar afwijken.

Binnen de horsten ondervinden planten enerzijds een grotere concurrentie van de Juncus, maar daarnaast worden zij beter tegen begrazing beschermd. Moerasrolklaver (*Lotus uliginosus*) en rood zwenkgras (*Festuca rubra*) bleken vooral in de horsten voor te komen, terwijl witte klaver (*Trifolium repens*) en kamgras (*Cynosurus cristatus*) daarvoor vermoedelijk voldoende concurrentiekracht missen. De invloed van wind als verspreidings-agens van Juncus-zaad blijkt speciaal bij zonnig weer groot te zijn, als de geleachtige zaadhuid niet kan opzwellen en zaadverspreiding dus niet bemoeilijkt. Als maximale verspreidingsafstand wordt door Agnew 2,5 m aangehouden en hij kent dan ook aan de in de grond aanwezige zaden groter belang toe bij opslag van nieuwe planten (bv. op plaatsen waar vee de zode vertrappt heeft) dan aan windaanvoer van zaad van elders.

Een voordracht van S.J. Willis over "An Experiment in the Control of Creeping Thistle (*Cirsium arvense*) in Pastures" bood geen nieuwe gezichtspunten.

In de teelt van grassen voor zaadwinning kunnen meerdere onkruiden ernstige moeilijkheden veroorzaken, doordat het geoogste graszaad zeer veel lastig te verwijderen onkruidzaden bevat. Het is mogelijk een deel der onkruidzaden door schonen te verwijderen. In Engeland zijn hieraan soms hoge kosten verbonden. Volgens O.G. Williams ("The Problems of Weeds in Herbage Seed Crops") bedragen deze kosten soms f 400.- tot f 600.- per ha, mede door het optreden van zaadverlies. Er moeten dus middelen worden gevonden om deze verliezen te voorkomen. Een er van is de beoefening van de teelt op schoon land, bv. land dat vrij is van zwartgras, draviksoorten, kruiskruid etc. Ook is het mogelijk herbiciden toe te passen. Het is daarbij uiteraard van belang, dat de herbiciden worden toegepast in een stadium, waarin geen beschadiging van de plant of van het zaad optreedt. R.S.L. Jeater besteedde in een voordracht over "Preliminary Observations on the Effect of 2,4-D on the Morphological Development in Grasses" aandacht aan deze voorwaarde. Helaas zijn alleen groeistoffen onderzocht, waarbij telkens een enkele plant werd behandeld. Hierbij bleek, dat bij rood zwenkgras vooral dan beschadiging door groeistoffen kan worden geconstateerd, wanneer gespoten wordt kort voor het zichtbaar worden der aarprimordia. Dit was ook het geval bij timothee. Doordat grassen vaak lang uitstoelen, kunnen ook in latere stadia van ontwikkeling nog wel misvormingen van blad of aar optreden. Bij Engels raaigras en kropaar werden geen bladmisvormingen geconstateerd.

In de sectie Leguminosen werden verslagen over onderzoekingen in Groenvoedergewassen en in Erwten gezamenlijk behandeld.

Bij proeven van W. Ochiltree ("The Effect of Growth Regulator Weedkillers on Clover") werden rode en witte klaver als monocultuur en in kunstweiden behandeld met 875 en 1750 gram/ha actieve stof van het K-zout van MCPA, 2,4-D-amine, 2,4-D-butylester en MCPA-butylester. Het bleek daarbij, dat in het jeugd stadium de witte klaver gevoeliger was voor MCPA-derivaten dan voor die van 2,4-D, terwijl het omgekeerde het geval bleek voor rode klaver. Witte klaver, in het 2<sup>e</sup> of 3<sup>e</sup> groeiseizoen met MCPA of 2,4-D-verbindingen behandeld, vertoonde geen verschil in gevoeligheid voor deze typen middelen.

Opgemerkt moet worden, dat een hoeveelheid van 875 gram/ha actieve stof MCPA in Nederland voor klavers als te hoog moet worden beschouwd, vooral wanneer de klaver zich nog in zijn jeugdontwikkeling bevindt. Zelfs wanneer de klaver onder dekvrucht is gezaaid, moet een dosis van 1,000 kg/ha actieve stof nog als te hoog worden gekenmerkt, overeenkomstig de resultaten van C.I.L.O.-proeven van 1954. Een dosis van  $1\frac{1}{2}$  kg/ha actieve stof MCPA of 2,4-D, zoals in de Engelse proeven werd gebruikt, is onder Nederlandse condities dan ook zeker te hoog. (S.A. Evans: Joint Trials on Undersown Clover: Progress Report.)

Ter bestrijding van wilde haver werd in overjarige lucerne 5, 10 en 20 kg/ha IPC toegepast, evenals C-IPC. L.G. Spencer ("Weed Control in Peas and Lucerne with IPC and Chloro-IPC") deelde mee, dat in overjarige lucerne geen beschadiging optrad door 20 kg/ha IPC, maar wel enige schade, wanneer 10 kg/ha C-IPC werd gebruikt. In Nederland geven we in het algemeen de voorkeur aan een TCA-behandeling tegen vergrassing, vooral in overjarige lucerne, waarin wilde haver niet veel kans krijgt.

In erwten werden gedurende meerdere jaren verschillende middelen onderzocht, zoals DNBP, DNC en MCPA en de werking van deze producten werd vergeleken met schoffelen (J.M. Proctor, J.D. Reynolds and P. Gregory: Observations on the Control of Weeds in Peas following Experiments carried out from 1948-1953). Op natte, slempige gronden is een vergelijking van de werking der middelen met schoffelen echter niet juist, daar schoffelen twee effecten kan hebben, nl.

1. een onkruiddodend effect,
2. een effect op de bodemstructuur, ten gevolge waarvan een betere luchttoetreding verkregen wordt. Het is dan ook geen wonder, dat de genoemde onderzoekers de voorkeur aan schoffelen geven boven een behandeling met DNBP, te meer, daar toepassing van DNBP in Engeland  $\pm$  f 75.- tot f 100.- per ha kost. Het is bijna vanzelfsprekend dat 1 kg/ha MCPA de erwten in het algemeen teveel beschadigde om voldoening te geven.

Verdere proeven met DNBP in erwten wezen er op, dat in dit gewas DNBP ook kan worden verneveld, mits een kleinere dosering van het middel wordt gekozen. (J.D. Reynolds en J.M. Proctor: An investigation into the Possibilities of Low Volume Application of Dinoseb for Weed Control in Peas.) Daar de proeven werden uitgevoerd op sterk met onkruid bezet land, is moeilijk aan te geven in hoeverre de getrokken conclusie juist is, al stemt ze overeen met de Nederlandse onderzoekingen betreffende de invloed van spuittechniek en weersomstandigheden op de onkruiddoding.

Niet alleen dicotyle onkruiden komen in erwten voor, maar ook eenzaadlobbigen. Een der belangrijkste daarvan is wilde haver, welke volgens de ervaringen van P. Gregory, J.D. Reynolds en J.M. Proctor ("Preliminary Experiments on Chemical Control of Wild Oats in Peas") het beste zou kunnen worden bestreden met TCA. Dit middel dient dan voor de opkomst van het gewas te worden toegepast naar 15 kg/ha. Hoewel TCA een goede bestrijding te zien gaf van wilde haver, werd de opbrengst van erwten aanzienlijk gedrukt. Dit was ook het geval bij toepassingen van 2 kg/ha CMU en Maleïne hydrazide. IPC verminderde de opbrengst der erwten slechts in geringe mate, hetgeen overeenstemt met Nederlandse ervaringen.

In de serie Bestrijding van Grassen en Onkruiden op wegbermen werden enige mededelingen gedaan omtrent het gebruik van TCA bij de bestrijding van kweek of andere grassen. De Engelsen (S.G. Jary: Further Experience with T.C.A.; P.J.K. Hood: Chemical Control of Couch) werken in het algemeen met kleinere hoeveelheden (20-30 kg/ha) dan in Nederland geadviseerd wordt. Mogelijk is dit een gevolg van de omstandigheid, dat men minder hoge eisen stelt. Zij onderschrijven echter de noodzakelijkheid vooraf een grondbewerking toe te passen en zo mogelijk ook nadien. Jary verkreeg op lichte gronden minder goede resultaten, terwijl op veengronden sterk afwijkende resultaten werden bereikt. Hier zullen echter hogere doses moeten worden aangewend en is een langere tijdsduur tussen bespuiting en inzaai vereist. Twee bespuitingen met een tussenruimte van 3 à 4 weken gaven een beter effect dan één bespuiting, ook al was de totale gebruikte hoeveelheid gelijk. In de meeste gevallen kon reeds 10-12 weken na de behandeling een gevoelig gewas worden ingezaaid (graan). Osvald (H. Osvald and E. Åberg: Recent Experiences with Herbicides for the Eradication of Agropyron repens) werkte in Zweden met grotere hoeveelheden (50-100 kg) en verkreeg hiermede betere resultaten dan met 200 kg natriumchloraat. De verschillen tussen 50 en 100 kg waren betrekkelijk gering. Bij herinzaai van granen 4-6 maanden na de behandeling leed het gewas nog ernstig; koolzaad ondervond dan echter weinig vertraging meer.

Jary vermeldt nog enige proeven, waarbij TCA gebruikt werd als selectief werkend middel in bieten en aardappelen ter bestrijding van wilde haver in de rijen. Deze proeven droegen een oriënterend karakter. De mededeling van G.F. Harding en G.O.P. Eaton: Observations on the use of Maleic Hydrazide vestigde de aandacht op de mogelijkheid het genoemde middel op gazons enz. te gebruiken. De onderzoeken verdienen echter nog op uitgebreide schaal onder Nederlandse omstandigheden herhaald te worden om de toepassingsmogelijkheid van maleïne-hydrazide in ons land na te gaan.

De resultaten van de proeven van Miss O.E. Balme ("Preliminary Experiments on the Effects of Selective Weedkillers on the Vegetation of Roadside Verges") over de bestrijding van onkruiden (o.a. fluitekruid en berenklauw) langs wegen, droegen nog een zeer voorlopig karakter. Haar proeven vertonen veel overeenkomst met de hier te lande opgedane ervaringen.

In de sectie over Nieuwe bestrijdingsmiddelen sprak R.V. Blandy over "Effects of Organo Mercury Compounds on Certain Weeds". Het gebruik van organische kwikhoudende onkruidbestrijdingsmiddelen is uit de U.S.A. afkomstig. Volgens de gegevens zou Phenylmercuriacetaat tegen het voorkomen van vingergras in gazons benut kunnen worden, waarbij tevens van betekenis is, dat PMA in de toegepaste dosis actief is tegen diverse schimmelziekten, welke schade doen aan de grasmat.

In Engeland werden in 1953 enige proeven genomen met organische kwikpreparaten als onkruidbestrijdingsmiddelen in peen en in uien. Gewerkt werd met een 2½ % PMC (phenylmercurichloride)-oplossing. De toegepaste dosis varieerde van ca. 13,5-27 kg/ha gereed product, toegepast in 2200 l/ha. De middelen werden pre- en post-emergence toegepast.

Het resultaat van de proeven was, dat geen van de toegepaste doses volledige doding van de onkruiden gaf, al werd hun ontwikkeling wel sterk vertraagd. (Dit betreft de volgende onkruiden: kruiskruid (*Senecio vulgaris*), ereprijs (*Veronica sp.*), straatgras (*Poa annua*) en herderstasje (*Capsella bursa pastoris*). Vooral de eerste is sterk gevoelig voor org. kwik.)

De sterkste werking verkreeg men bij meer dan één toepassing of bij doses die hoger waren dan 27 kg/ha. Geen enkel onkruid kwam tot bloei in de objecten die 2 x bespoten waren met een dosis van 27 kg/ha. Het middel werkte het effectiefst op pas gekiemde onkruiden. Het effect van alleen een post-emergence-toepassing op wat grotere onkruiden is vrij pover.

Als zodanig is de toegepaste PMC-formulering niet actief genoeg. Het is mogelijk de PMC te activeren door toevoeging van oliën en wat uitvloeiers. In deze richting wordt het onderzoek voortgezet.

A.J. Lloyd behandelde: "The use of Pentachlorophenol for Pre-emergence Weed Control". Met een 15 % PCP-olie-emulsie werden goede resultaten bereikt in een dosis van ca. 23,5 l/ha (dit komt bij de Nederlandse middelen ongeveer overeen met een dosis van 35 l/ha) in 90-330 l water/ha op jonge eenjarige onkruiden, bij pre-emergence toepassing in o.a. de volgende culturen: sla, koolzaad, melkool, suikerbiet, spinazie, herfstknollen, wortelen, radijs, pastinaak. Twee typen van pre-emergence bespuitingen meent spreker te moeten onderscheiden:

1. toepassing op een vooraf gereedgemaakt zaaibed, na het zaaien van het gewas, doch voordat dit opkomt.
2. toepassing op een schoon zaaibed, waarop geen onkruiden groeien.

Onder groep 1 vallen pre-emergence toepassingen met zwavelzuur, DNC, PCP etc. Onder groep 2 de min of meer selectief werkende middelen als CMU, Endothal, EH<sub>1</sub>, IPC etc. De nawerking in de grond moet zodanig selectief zijn, dat de later kiemende onkruiden gedood worden en het gewas niet beschadigd wordt.

Het Na-zout van PCP heeft slechts een geringe contactwerking, doch dit effect kan sterk vergroot worden door PCP te combineren met oliën (type dieselmilie). Van invloed op de werking zijn het effect van grondtemperatuur, vochtigheid, bacteriepopulatie etc., pH, humusgehalte etc. op de afbraak van PCP. Een zodanige formulering moet worden gevonden, dat genoemde factoren slechts zulk een variatie in effect kunnen geven, dat praktisch steeds een verantwoord effect bereikt wordt op de kiemende of juist gekiemde onkruiden (gevoeligste stadium), terwijl de gewassen niet beschadigd worden. De meest geslaagde formulering is een emulgeerbare combinatie van PCP en olie. Hierin komt PCP in de waterphase voor en eveneens opgelost in het oplosmiddel. De gemiddelde deeltjesgrootte van de emulsie bedraagt na verdunning 2  $\mu$ m. De emulsie moet nog bestendig zijn na 2 weken staan.

PCP is niet zeer giftig; het kan prikkelend werken op huid- en slijmvliezen. De letale dosis oraal voor konijn is voor PCP-oliecombinaties ca. 100-500 mg/kg. In 10 weken lopende voedingsproeven kon behoeve geen cumulatief effect vaststellen bij orale toediening en toediening op de huid.

De voor de pre-emergence toepassing met PCP door Lloyd gegeven aanwijzingen zijn gelijk aan die, welke men in Nederland meent te moeten geven.

Bij voorjaarstoepassing kiemen de zomerannuellen snel genoeg om een vrijwel afdoende werking te krijgen; het effect op kweek was onvoldoende. Bij herfsttoepassing blijkt, dat de herfstkiemers voor een deel een langere periode nodig hebben. Bij toepassing van 33 l/ha bleef nog ca. 15 % van de totale populatie van muur over. Dit komt bij de Hollandse middelen ongeveer overeen met 50 l/ha.

De pre-emergence toepassing met PCP en de eventueel nog nodige aanvulling met wieden konden in de onderzochte gevallen concurreren tegen wieden alleen.

Een aantal problemen, verband houdende met de toepassing van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen kwam op de conferentie ter sprake. Het onderwerp, dat reeds tevoren door Templeman in zijn inleidende rede was aangeroerd, nl. het gebruik van meerdere herbiciden in diverse gewassen om het kweken van resistente onkruiden tegen één of meer herbiciden tegen te gaan, werd nog verder uitgewerkt door A.L. Abel: The Rotation of Weedkillers. Spreker zocht vooral een aanknopingspunt bij het gevonden verschil in gevoeligheid tussen vlasrassen t.o.v. herbiciden. Op eenzelfde wijze zouden zich resistente rassen van bepaalde onkruiden kunnen ontwikkelen. Daardoor zou de samenstelling van de onkruidflora kunnen worden gewijzigd en voor groeistoffen ongevoelige soorten of ook rassen meer naar voren kunnen komen. In granen kunnen zich door bespuitingen met groeistoffen kamille (*Matricaria*), ganzebloem (*Chrysanthemum*) en muur (*Stellaria*) handhaven en zelfs uitbreiden. In rijst nemen de grassen toe door herhaalde bespuitingen met groeistoffen. Grassen zijn niet te bestrijden met groeistoffen noch met dinitrophenolen. Het is dus noodzakelijk een grote verscheidenheid in middelen te bezitten, die effectief werken tegen zeer uiteenlopende onkruiden. Om de toepassing van middelen mogelijk te maken, moet men in de vruchtwisseling rekening houden met het te bestrijden onkruid.

De voordracht van C. Culpin over "Spraying machinery" bood geen nieuwe gezichtspunten. In verband met het feit dat op de boerderij nog niet alle onkruidbestrijdingen als "low volume"-bespuitingen uitgevoerd kunnen worden (bv. DNBP), evenmin als een aantal toepassingen van insecticiden (bv. tegen luis op erwten), wordt in Engeland, evenals in ons land, de voorkeur gegeven aan de spuitmachines, waarmee men zowel "high"-als "low volume"-bespuitingen uitvoeren kan. Spreker lichtte de eisen toe, waaraan een dergelijke machine moet voldoen en gaf tevens aan welke beperkingen een machine heeft, waarmee men alleen maar vernevelen kan. Hij komt tot de volgende punten, welke van belang zijn voor de universele spuit:

1. de middelen moeten geen of weinig corrosie geven; pomp, leidingen en tank moeten van corrosie-bestendig materiaal zijn,
2. pomp bij voorkeur plunjerpomp; tandradpomp heeft beperkter capaciteit gewoonlijk en is meer aan slijtage onderhevig,
3. wenselijk is dat het "hart" van de machine (pomp en motor) zodanig gebouwd en geplaatst is, dat een gemakkelijk uitwisselbare eenheid gevormd wordt; de service-stations moeten voldoende van dergelijke eenheden hebben om een snelle omwissel-service te kunnen geven,

4. tank, pomp en leidingen moeten gemakkelijk toegankelijk zijn, zodat reiniging gemakkelijk en snel gebeuren kan,
5. drukregeling moet goed en regelmatig werken.

R.E. Longmate besprak "The Economics of Commercial Application".

Bij zijn beschouwing ging de spreker er van uit, dat bespuitingen steeds nodig zijn. Hij verdiept zich niet in het rendement van één bespuiting, doch van alle bespuitingen die in één seizoen op de boerderij nodig zijn. Als basis dient een uitvoerig rapport van de Cambridge University Press "The Economics of Crop Spraying". Op genoemd rapport wordt critiek uitgeceft, daar naar mening van de spreker het niet mogelijk is met een landbouwnevelspuit alle nodige bestrijdingen uit te voeren. Hij noemt o.a. vernevelen van DNC voor onkruidbestrijding (dit geldt niet voor ons land, wij bezitten "vernevelbare" DNC-formuleringen).

De vraag is voor welke oppervlakte de aanschaf van een spuit verantwoord is, dan wel: is het meer economisch de bespuiting door een loonspuiters te laten uitvoeren. Op 12 ha is de aanschaf van een landbouwnevelspuit verantwoord en op 25 ha is de aanschaf van een gecombineerde "high"- en "low volume"-spuit verantwoord.

Als tweede punt behandelde spreker de voorwaarden, waaraan een goed geleide loonspuitorganisatie moet voldoen. Hij sloot daarbij aan een discussie van de vraag, welke consequenties dit heeft t.a.v. de economie van de bespuitingen. Vereist zijn:

1. een grote technische kennis van wat te bestrijden valt. Men moet een betere "background" hebben dan de boeren, door een grotere ervaring.
2. een goede kennis van tijdstip en omstandigheden voor de bespuiting (weercondities, stadium van de plant, etc.).

Door het laten uitvoeren der bespuitingen door een loonspuiters bespaart de boer aan kapitaal en rente, aangezien hij geen geld behoeft te investeren in machines. Bovendien is de verzekering t.a.v. derden bij loonspuiters beter gedekt dan bij de boer.

Uit de vergadering werd opgemerkt, dat zeer giftige middelen gevaarlijker zijn in handen van arme loonspuiters dan van de boer. De laatste spuit slechts korte tijd met de middelen. (Vergelijk de DNC-ongevallen in Groningen, waarbij de desbetreffende spuiters dagen achtereen spoten.)

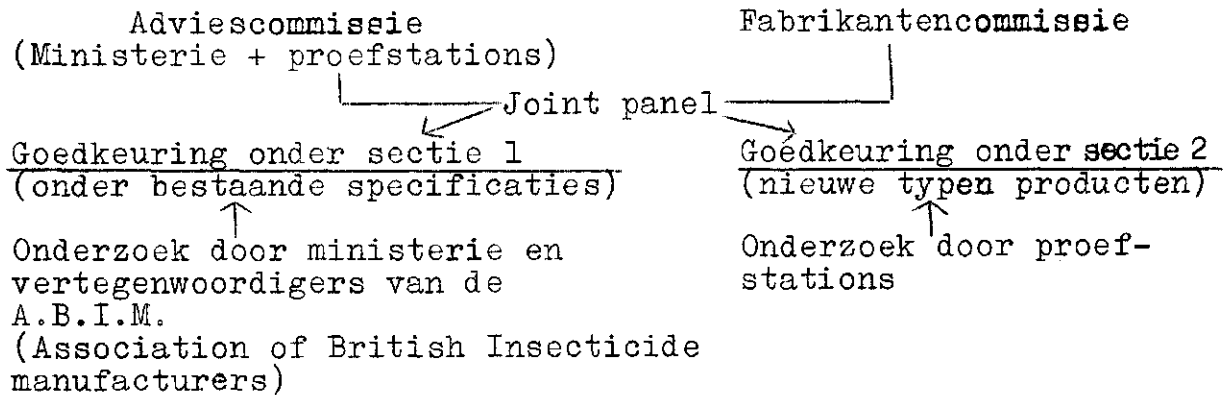
Voor de loonspuiters zijn de kleine boeren het economische probleem, deze zijn relatief duur voor hen; de oplossing zit in een zekere vorm van coöperatie van de loonspuiters. Ripper (Pest Control) merkte nog op dat de loonspuiters nieuwe sproeimiddelen hebben ingevoerd, die anders, door het veel kleinere gebruik, veel langzamer in de praktijk ingevoerd zouden zijn.

In verband met het op de markt brengen van bestrijdingsmiddelen was de voordracht van Dr R. de B. Ashworth over "The Ministry Approval Scheme for Herbicides" interessant. Evenals in ons land worden ook in Engeland bestrijdingsmiddelen officieel gekeurd. In tegenstelling echter met de situatie bij ons is de Engelse keuring op vrijwillige basis. Dit maakt uiteraard dat niet alle middelen gekeurd worden. Een bewijs van goedkeuring moet dan ook als aanbeveling gezien worden. In ons land is de verkoop van niet goedgekeurde middelen verboden. Doordat de keuring een vrijwillig karakter heeft, is het ministerie niet gehouden binnen een bepaalde, korte tijd met het onderzoek klaar te zijn.

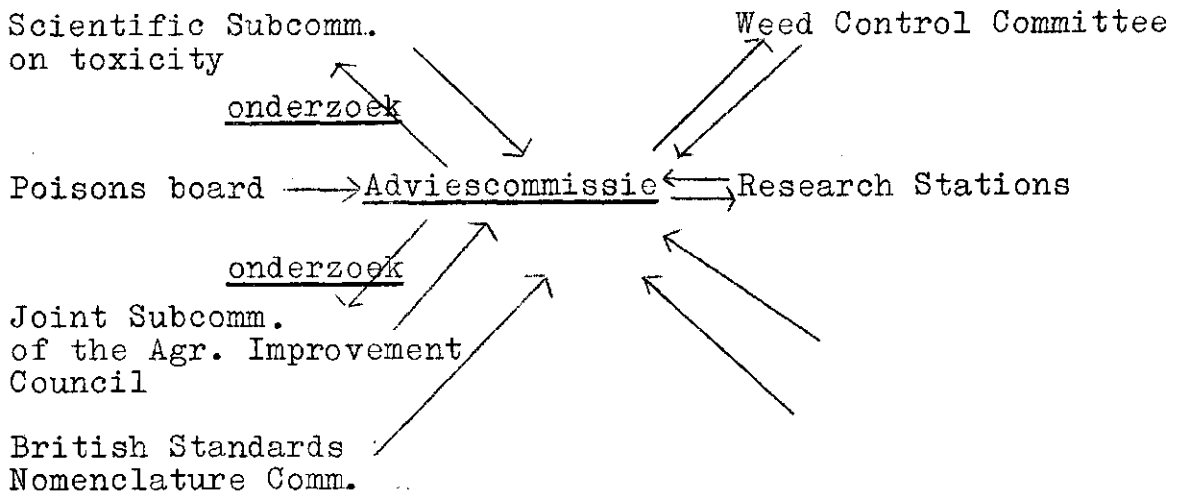
De keuring is in 1943 gestart, alleen voor insecticiden en fungiciden; thans vallen ook de onkruidbestrijdingsmiddelen er onder. De keuring geschiedt onder 2 secties, ieder met een eigen procedure, nl.:

1. producten, waarvoor reeds specificaties bestaan,
2. nieuwe typen.

Het organisatieschema van de keuring is als volgt:



In het volgende schema zijn vermeld de door de Adviescommissie geraadpleegde instanties of instanties die zelve zitting hebben in de Adviescommissie:



Van alle onderzochte producten zijn 95 % boven de standaard, 5 % er onder, waarvan 3 % bijna op het niveau van de standaard. Om deze reden acht men verplichte keuring met nacontrole niet nodig. Dit laatste lijkt ons echter, gezien onze ervaring met Engelse producten, zeer optimistisch.

Met het onderzoek naar de giftigheid en naar residugevaren houden zich twee commissies bezig. De gezondheidsdienst en de organisatie van artsen zijn daarbij ingeschakeld.

Weedkiller Approval Scheme. Voor dinoseb (DNBP) zijn specificaties en bepalingsmethoden uitgewerkt; de middelen vallen dus onder sectie 1. Ook voor MCPA bestaan specificaties. Van belang blijkt het gehalte aan chloorcresol, omdat dit smaakafwijkingen geven kan. MCPA wordt chromatographisch bepaald.

Het "Joint Panel" verzamelt de nodige onderzoekingsmethoden en volgens deze methoden wordt op verschillende plaatsen gewerkt, net zo lang tot een uniforme methode hieruit samengesteld wordt, die als "specification" gegeven kan worden. De methoden worden dan gepubliceerd, zodat ze èn voor industrie èn voor onderzoekstations toegankelijk zijn.



In een voordracht getiteld: Legal aspects of spray damage, behandelde J. Henniker Smith de aansprakelijkheid in geval van spuutschade of andere schade, ten gevolge van bestrijdingsmiddelen voor alle categorieën, die bij het maken en toepassen van bestrijdingsmiddelen betrokken zijn, nl. de fabrikant, de loonspuiters en de boeren.

De fabrikant kan nimmer de oogst of opbrengst van een gewas garanderen. Hij kan alleen verzekeren dat zijn product, op de juiste wijze toegepast, geen schade geeft en bv. bepaalde onkruiden doodt. Indien afwijkende omstandigheden of niet eerder bekende feiten zich voordoen en hierdoor schade ontstaat of het middel niet werkt, kan de fabrikant niet aansprakelijk gesteld worden.

Wel aansprakelijk is de fabrikant voor schade, die voortvloeien kan uit een minder zorgvuldige bereiding van het middel, van het onjuist etiketteren en van het verpakken in verontreinigde emballage (bv. emballage met resten groeistof).

De loonspuiters heeft een verantwoordelijkheid t.a.v. het gegeven advies en ten aanzien van het juiste gebruik van een middel. Past hij een middel niet goed toe, dan kan hij de schade niet op de fabrikant afwentelen. De loonspuiters, die aanneemt een gewas te spuiten en die dit doende schade veroorzaakt aan naburige percelen, is hiervoor aansprakelijk te stellen. Evenzo is hij aansprakelijk indien hij niet zorgvuldig genoeg werkt, spuit met een machine die nog verontreinigd is met middelen die schade kunnen geven etc. Wanneer hij spuit op een afwijkend tijdstip of op onjuiste wijze, anders dan de fabrikant bedoelde, dan kan hij bij eventuele schade deze niet op de fabrikant afwentelen.

De boer draagt de loonspuiters soms op een zeer bepaalde bespuiting met een zeer bepaald middel uit te voeren. Hij neemt daarmee in vele gevallen de verantwoordelijkheid over, ten aanzien van schade die aan naburige percelen kan ontstaan.

Het is dan echter zeer gewenst dat de loonspuiters een zodanig contract maakt met de boer, dat goed vast ligt, dat deze de verantwoordelijkheid in dit geval t.o.v. derden overneemt.

In de rubriek Onkruidzaden kwam de bekende Britse botanicus Sir Edward Salisbury aan het woord over "Weed Persistence and Dispersal". In deze uitstekende voordracht werd de aandacht gevraagd voor de verspreiding van onkruiden, alsmede voor enige factoren welke bepalend zijn voor het hardnekkig karakter van deze planten.

De verspreiding en vestiging wordt bevorderd door het feit, dat verschillende onkruiden zelf-fertiel zijn en zaadvorming dikwijls nog onder zeer ongunstige omstandigheden kan plaatsvinden. Tevens wordt gewezen op de selectieve werking van het schonen van zaad. Verschillende voorbeelden worden aangehaald, waaruit blijkt, dat door het uitschonen van de grote zaden een verschuiving plaatsvond naar meer kleinzadige typen. Overigens heeft het schonen een betrekkelijke waarde, daar nog steeds zeer grote aantallen onkruidzaden met het zaad gezaaid worden. Enige voorbeelden van met zaad gecomposteerde onkruiden worden genoemd (o.a. een soort wilde haver: *Avena ludoviciana*).

De verspreiding kan plaatsvinden door wind, vogels, huisdieren (via de mest) en de mens. Enkele aangehaalde voorbeelden wijzen uit, dat de verspreiding door de mens (aan schoeisel) niet onderschat mag worden.

De verspreiding door zaad wordt in sterke mate bepaald door de hoeveelheid geproduceerd zaad. Bij enige soorten (o.a. muur (*Stellaria media*) is de hoeveelheid geproduceerd zaad vrij klein, doch dit wordt geheel gecompenseerd doordat 2 of meer generaties per jaar tot ontwikkeling komen. Twee typische voorbeelden zijn *Papaver rhoeas*, die  $\pm 17000$  zaden per plant produceert en slechts 1 generatie vormt en muur met  $\pm 2000$  zaden per plant, echter met meer generaties.

Ten slotte wordt gewezen op het feit dat verschillende onkruidzaden lange tijd kiemkrachtig blijven (soms 20-30 jaar).

In zijn voordracht: "Weed-seed dispersal by machinery" beperkte F. Coleman zich vnl. tot een vergelijking tussen de zelfbinder en de maaidorser. Aan de hand van literatuurgegevens worden de voor- en nadelen van deze beide typen oogstmachines nagegaan met betrekking tot de verliezen aan graan en de verspreiding van onkruidzaden. Ook wordt op de invloed van diepploegen, van stalmest en van het hooien t.o.v. de verspreiding van onkruidzaden gewezen. J.A. Mac Millan (Injurious Weed Seeds and Weeds; The present position concerning the Law) behandelde de bestaande voorschriften over de toelaatbare aanwezigheid van zaden van schadelijke onkruiden in handelszaaizaden (Seed Act, 1920 met de daarop volgende amendementen en uitvoeringsvoorschriften) en de bestrijding van enige schadelijke onkruiden (Corn Production Act, 1921). In verband met de ontwikkeling op het gebied van de chemische onkruidbestrijding en van de schoningsapparatuur werd de vraag gesteld in hoeverre wijzigingen van de beide voorschriften wenselijk en noodzakelijk zijn. Vermoedelijk zullen geen ingrijpende wijzigingen plaatsvinden.

Bij de bestudering van de werkingswijze van onkruidbestrijdingsmiddelen neemt de studie van de aan de activiteit ten grondslag liggende biochemische reacties een belangrijke plaats in. R.L. Wain hield over deze problemen een voordracht (Selective Weed Control. Some Recent Developments at Wye), waarin ook zeer belangrijke praktische aspecten naar voren kwamen. De onderzoekingen welke door Wain en medewerkers aan Wye College verricht worden, hebben speciaal tot onderwerp de afbraak van groeistoffen in de plant. Bij dit soort fundamentele onderzoekingen is het vaak gebruikelijk homologe series van verbindingen te bestuderen. Wain is uitgegaan van phenoxyverbindingen, welke in structuur slechts verschillen wat betreft de lengte van de zijketen. De erwten-krommings-test, de tarwe-cylindertest en de tomaat-epinastietest werden als middel gebruikt om de activiteit der afzonderlijke verbindingen uit te drukken.

Bij de 2-methyl-4-chloorphenoxy-carboxylzuren werd geconstateerd, dat de verbindingen met een oneven aantal  $\text{CH}_2$ -groepen in de zijketen actief zijn (azijnzuur, boterzuur etc.), terwijl bij een even aantal geen activiteit geconstateerd kon worden (propionzuur, valerianaanzuur etc.). Hiermede werden de opvattingen van Synderholm en Zimmerman over een  $\beta$ -oxidatie van de zijketen (aansluitend aan de in de biochemie reeds langer bekende Knoop-oxidatie) versterkt. Aanvullende proeven over het al of niet voorkomen van dit oxidatie-type werden door Wain genomen en zij gaven een bevestiging van de opvattingen over de voortgang der processen. Bij andere experimenten bleek, dat in andere homologe reeksen alleen de azijnzuur-homoloog actief is en verbindingen met langere zijketens geen activiteit vertonen.

Gepostuleerd wordt (en door de resultaten van verdere proeven is dit gerechtvaardigd), dat in planten welke niet gevoelig zijn voor de desbetreffende groeistof, een  $\beta$ -oxidase ontbreekt en geen afbraak tot de wel actieve azijnzuur-homoloog kan plaatsvinden. Van praktisch belang werden deze feiten, toen bleek, dat bepaalde  $\gamma$ -phenoxy-boterzuren zeer selectieve eigenschappen bezitten en bepaalde planten niet beïnvloeden, vermoedelijk dus omdat het voor de afbraak der zijketen benodigde enzyme afwezig is. In dit opzicht kunnen  $\gamma$ -(2-methyl-4 chloorphenoxy)-boterzuur (MCPB) en  $\gamma$ -(2,4-dichloorphenoxy)-boterzuur (2,4-DB) voor de praktijk belangrijk worden. Zij zijn minder algemeen herbicide als 2,4-D en MCPA, echter zeer specifiek selectief. Enige klaversoorten en selderij blijken een grote resistentie tegen MCPB en 2,4-DB te bezitten, terwijl tal van andere gewassen (peen, peterselie, vlas, erwt) een grotere resistentie tegen MCPB dan tegen MCPA of 2,4-D bezitten. Ook 2,4,5-trichloorphenoxy-boterzuur biedt mogelijkheden in erwten, al is deze verbinding als herbicide minder effectief dan MCPB of 2,4-DB.

Uit de onderzoeken van Wain c.s. blijkt duidelijk hoe fundamentele plantenfysiologische studies plotseling van grote praktische waarde kunnen worden, indien de proefresultaten op ruime wijze geïnterpreteerd worden. Vermoedelijk zullen in de komende jaren nog belangrijke ervaringen met de in deze studie behandelde verbindingen opgedaan worden en is de basis gelegd voor belangrijke vorderingen op het gebied der selectieve onkruidbestrijding.

De onderzoeken van R.C. Brian over adsorptie van herbiciden aan monomoleculaire lagen, waarvan de resultaten reeds gedeeltelijk in de literatuur gepubliceerd zijn, werden ter conferentie aangevuld met de gegevens verkregen uit nieuwer onderzoek (Adsorption and Herbicidal Activity). In tegenstelling met het werk van Wain hebben we hier te doen met sterk fysisch-chemisch georiënteerde studies. In een Langmuir-trog worden monomoleculaire lagen van diverse verbindingen, speciaal gecompliceerde eiwitten, onderzocht wat betreft de invloed die MCPA op hun oppervlakte-spanning en oppervlakte-potentiaal heeft. Het is de bedoeling door middel van correlaties tussen resp. de intensiteit van genoemde beïnvloeding en het gehalte in de plant aan de in de Langmuir-trog onderzochte chemische verbinding of verbindingen, te komen tot een schatting van de in de plant geadsorbeerde, en misschien geïnactiveerde, hoeveelheid MCPA. Adsorptie van een bestrijdingsmiddel kan in de plant op tal van plaatsen geschieden. Van verschillende planten werden bladeren, stengels of andere delen gehomogeniseerd en als monomoleculaire laag in een Langmuir-trog uitgespreid. Echter kon een absolute correlatie tussen de resistentie van de onderzochte planten ten opzichte van MCPA en de invloed van MCPA op de eigenschappen van de monomoleculaire filmen niet gevonden worden. De voorlopige resultaten van het onderzoek duiden er slechts op, dat planten, welke resistent zijn tegen MCPA, tot 10 x zoveel adsorberend materiaal bevatten als sommige niet-resistente soorten. De uiteindelijke activiteit van het product wordt echter niet slechts bepaald door adsorptieprocessen; het is mogelijk, dat andere invloeden het effect van deze laatste geheel kunnen doorkruisen.

Bij de bestudering van de werking van herbiciden neemt de keuze van proeftechniek een belangrijke plaats in en over dit onderwerp voerden enige sprekers het woord.

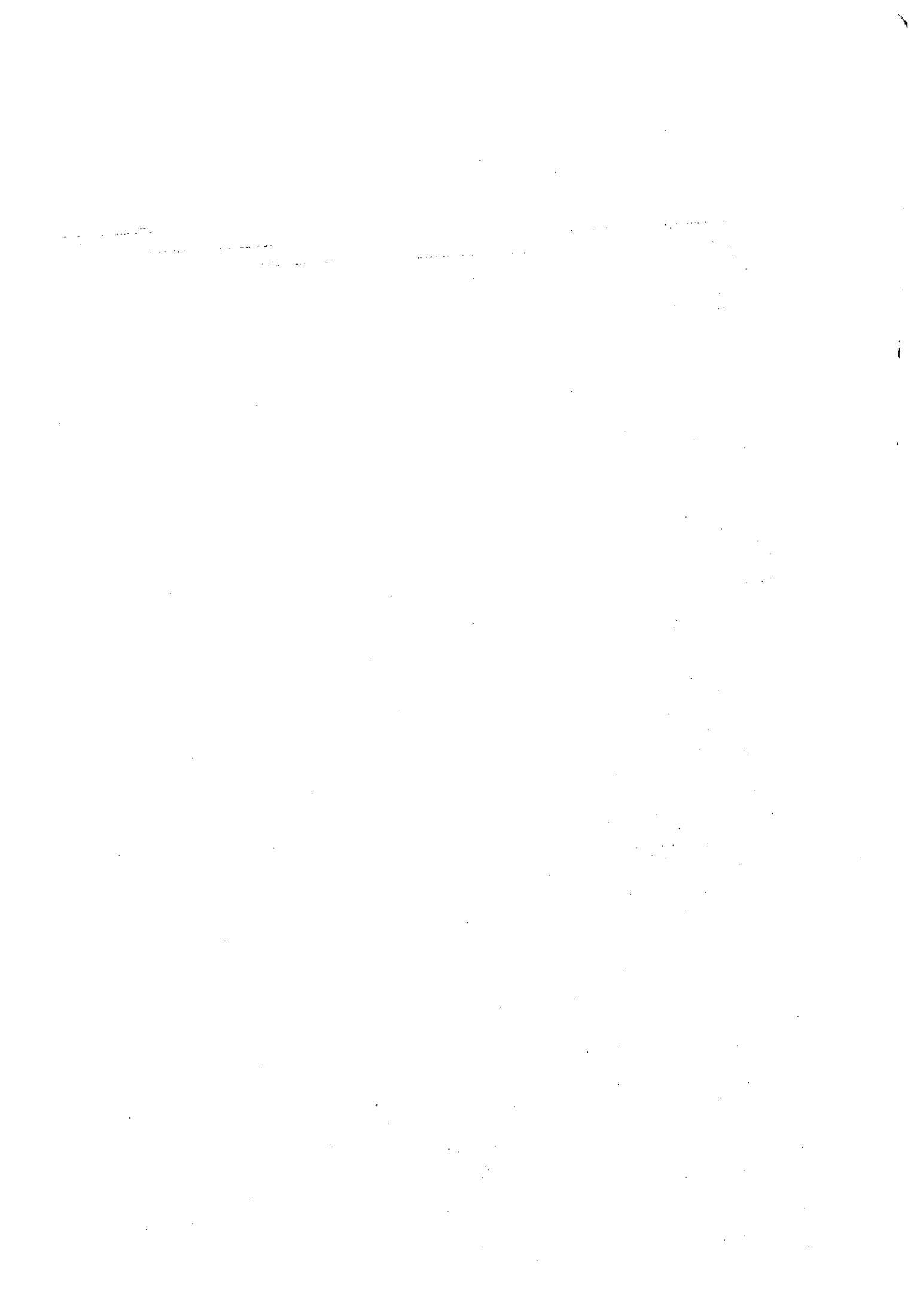
De methode, welke bij bespuitingsproeven door Miss M.C. Frost en A.L. Gathergood gevolgd wordt (Method and Results of Small Scale Testing of MCPA Derivatives) komt in grote lijnen overeen met de bij het C.I.L.O. voor het spuittechnisch onderzoek gevolgde werkwijze met zaaitesten. Het is een eenvoudige methode, waarvan voor details naar de te publiceren Proceedings van de Conferentie verwezen moet worden. Gewerkt wordt met mosterd- of boekweit-kiemplanten. In vijf proeven werd geen verschil in effect vastgesteld tussen gelijke hoeveelheden van MCPA-, Na- en K-zout. In één proef werkte het K-zout betrouwbaar beter in equivalente dosis. Van de 5 onderzochte esters van MCPA (methyl, aethyl, iso-propyl, n-butyl en iso-butyl) gaven de n-butyl en de iso-butyl-esters significant betere resultaten dan de methyl en isopropyl-esters.

Het is bekend, dat formuleringen van MCPA, 2,4-D en andere groeistoffen in hun groeistof-fractie zelden voor 100 % uit de op het etiket vermelde groeistof bestaan. Er is o.a. een zeker percentage chemische homologen aanwezig, welke de activiteit van het middel min of meer beïnvloedt. In Zweden hebben Aberg en medewerkers studie gemaakt van deze verontreinigingen (The Value of Different Isomers of Phenoxyacetic Acids and Phenols and the Effects of MCPA) en gevonden, dat van de methyl-chloor-phenoxy-azijnzuren de 2-methyl-4-chloor-homoloog inderdaad de meest actieve is. Aangeraden wordt in technische producten minstens 90 % van deze isomeer aanwezig te doen zijn. Voor technisch 2,4-D wordt zelfs de meest zuivere vorm aanbevolen. Ook mengingen van 2,4-D of MCPA met 2,4,5-T worden voor nauwkeuriger studie aanbevolen in verband met de specifieke weerstanden welke bij bepaalde onkruiden, bv. Galium-soorten, in Zweden tegen de eerstgenoemde middelen afzonderlijk zijn geconstateerd. J.D. Fryer en J.G. Elliot beschreven in "Spraying equipment for experimental use" een rugspuit en twee spuitten, welke op de "Landrover" gemonteerd kunnen worden en waarmee nauwkeurig werken mogelijk is op kleine proefveldjes.

De drukbron van de rugspuit is een drukketel, welke op de rug gedragen wordt. De drukketel wordt tot ca. 7,5 atmosfeer gepompt. Via een reduceerventiel gaat de lucht naar plastic vloeistofreservoirs, welke op de borst gedragen worden. De luchtdruk op de vloeistof is dus regelbaar. De inhoud van de reservoirs is: 0,5, 1,5 en 2,5 l. De plastic vloeistofhouders kunnen gemakkelijk verwisseld worden. Men kan van te voren een serie van die vloeistofreservoirs gereed maken. Het vloeistofreservoir is door een korte slang verbonden met de sproeiboom, welke 1 of 1½ m lang kan zijn; met de laatste kan een breedte van 1.80 m bewerkt worden.

Met de vulling van één luchtketel kan + 30 liter gespoten worden met een werkdruk van 2½ atmosfeer.

De "Landrover"-spuit is uitgerust met 3 "spuiteenheden", ieder met eigen pomp, sproeiboom en tank; hierdoor is het mogelijk zonder tijdrovende ombouw sterk verschillende vloeistofhoeveelheden te verwerken. Ingenieus is de overbrenging van de aftakas op de assen van de 3 pompen. Met een eenvoudige handgreep kan de pompas in verbinding gebracht worden met de overbrenging, welke vanaf de aftakas bewogen wordt.



Voor een goed onderzoek van herbiciden is het nodig over een goede spuitapparatuur te beschikken, zowel voor het laboratorium als voor kleine proefveldjes.

K. Carpenter behandelde in "Techniques for the rapid Evaluation of Potential New Herbicides" een ontwikkeld laboratoriumapparaat, waarbij de standaardafwijking van de hoeveelheid vloeistof op 3 herhalingen (met bloempotten) niet meer dan  $\pm 5$  l/ha bedraagt bij toegepaste hoeveelheid van 90-900 l/ha. Door de spuitdoppen te variëren, kunnen verschillende hoeveelheden vloeistof per oppervlakte toegediend worden.

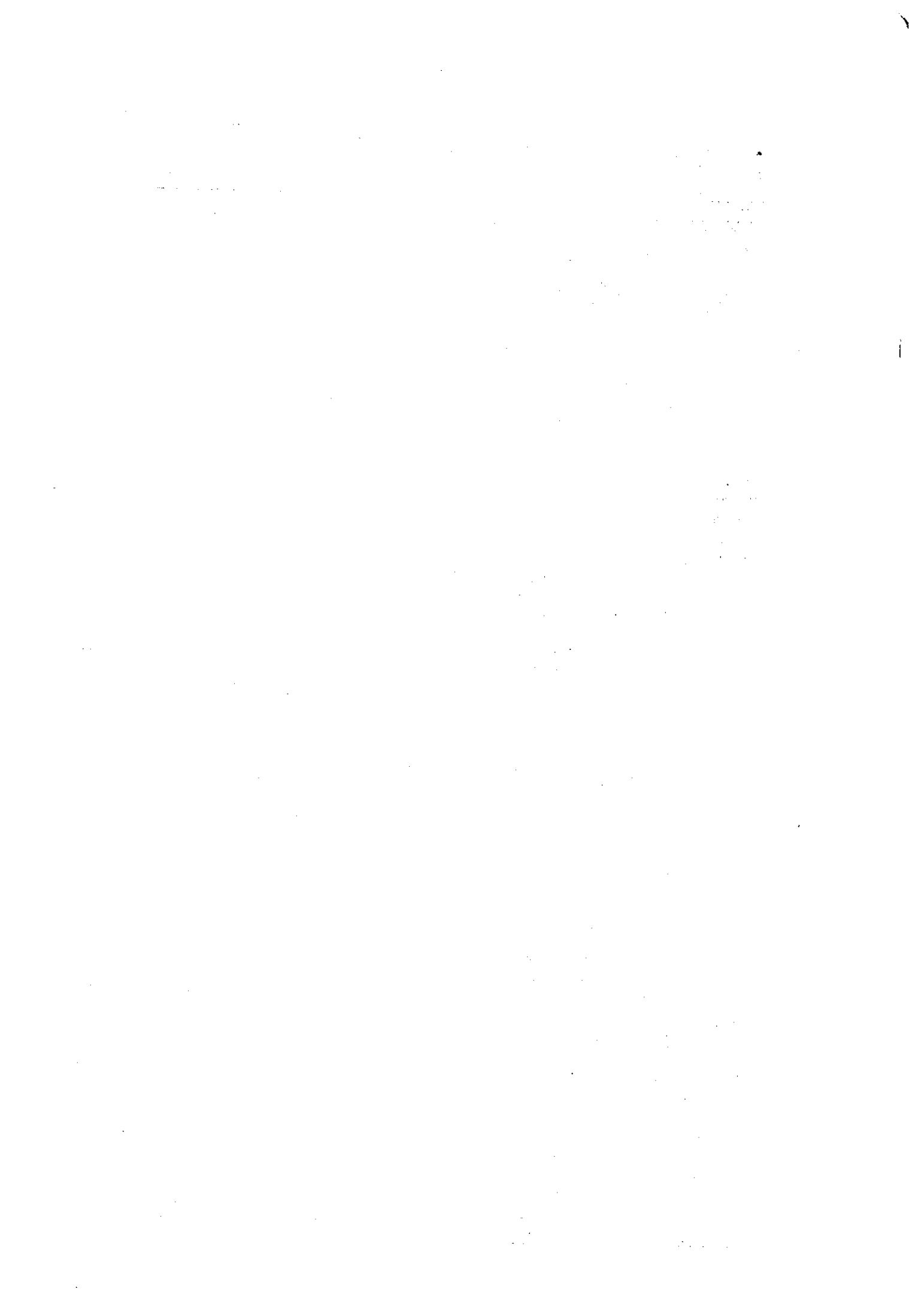
Bij de laboratoriumspuit wordt de spuitdop vast opgesteld en de planten worden er onder langs bewogen met een constante snelheid, welke zo wordt gekozen, dat zij ongeveer  $1/3$  bedraagt van de snelheid waarmee de spuitmachines in het veld bewegen. Een karretje wordt langs een rail bewogen, getrokken door een ketting, die op haar beurt aangedreven wordt via een eenvoudige transmissie met vertragingen 4 : 1, 6 : 1 en 9 : 1, waardoor de snelheden van het wagentje bepaald kunnen worden op 50, 36 en 24 cm/sec. Als spuitdoppen worden T-jet-spuitdoppen gebruikt met verschillende openingen. Alleen in het centrum van de kogel bleek de verdeling van de vloeistof regelmatig genoeg te zijn. Er kunnen 12 rijen potten met een doorsnede van 10 cm tegelijk behandeld worden.

De gewenste werkdruk wordt verkregen door middel van gecomprimeerde lucht of stikstof. Via een reduceerventiel wordt een reservoir van  $16\frac{1}{2}$  l op de gewenste druk gebracht. Tijdens het spuiten wordt de lucht of het gas naar een vloeistofreservoir geleid, dat slechts 600 cc groot is. Testen van het apparaat vindt plaats door plaatjes te bespuiten en deze te wegen.

Het apparaat voor kleine veldjes buiten is volgens hetzelfde principe gebouwd. De spuit is gebouwd op een eenvoudige motorschoffel met 98 cc/motor. De machine is uitgerust met een reguleur die constante snelheden mogelijk maakt. De spuitdoppen zijn gelijk aan die welke in het laboratorium worden gebruikt, ze worden op een klein sproei-boompje gemonteerd. Het vrije einde van de spuitboom wordt gedragen door een fietswiel. De drukbron is evenals in het laboratorium een gascilinder. Met de machine kunnen met 1 vulling 4 herhalingen gespoten worden, iedere herhaling 1,50 x 6 m.

Met de desbetreffende methoden kan men zeer goed serie-onderzoek uitvoeren; zo werden in de lente van 1954 grote reeksen substituenten van (U) phenoxy-boterzuur getest in de kas en in de zomer konden aanvullende veldproeven met goed gevolg uitgevoerd worden. Voor de bij deze proeven bereikte resultaten wordt verwezen naar het verslag van de voordracht van Wain op pag. 17.

Bij het bepalen van de nawerking van bestrijdingsmiddelen is het belangrijk een inzicht te hebben in de mate, waarin de producten door zakwater in oplossing medegevoerd worden naar de ondergrond. Om over de grootte van dit transport snel een indruk te krijgen, hebben G.S. Hartley en P.O. Park een apparaat geconstrueerd, waarin water door grondkolommen naar beneden zakt en aan de oppervlakte-laag van de kolom toegediende bestrijdingsmiddelen in meerdere of mindere mate met zich mee voert. (An Experimental Technique for investigating Leaching of Herbicides)



Als een kolom door het zakwater homogeen bevochtigd is, kan een zijkant weggenomen worden en is, door het horizontaal leggen van de kolom en vervolgens inzaaien van bepaalde gewassen, aan het al of niet opkomen van kiemplanten en aan hun ontwikkeling vast te stellen in hoeverre het aanvankelijk op de grondkolom toegepaste middel zich in de kolom verplaatst heeft. Deze methode wijkt enigszins af van die van Crafts en heeft het nadeel dat eventuele stromingsbanen in de kolom van invloed kunnen zijn op een homogene verplaatsing van de middelen.

A. Bengtsson behandelde mede namens H. Helquist "Some Observations under Swedish Conditions on the Relationship of Spraying. Techniques and Biological Efficiency".

Proeven werden genomen met MCPA en DNBP op vlas, zowel in de kas als in het veld. Hierbij werd gebruik gemaakt van Tee-jet-spuitdoppen. Gevonden werd, dat diverse factoren het effect beïnvloeden. Deze factoren zijn o.a.:

1. de morfologie van de plant
2. de physico-chemische kenmerken van het bladoppervlak (bevochtiging)
3. de physico-chemische eigenschappen van de spuitvloeistof (oppervlaktespanning)
4. de druppelgrootte
5. het volume vloeistof per ha.

Kleine druppels worden beter vastgehouden door de plant dan grote druppels, hetgeen blijkt uit de volgende tabel, ontleend aan Helquist en Bengtsson.

Retentie vloeistof in % door vlas  
(opp. spanning: 50 dyne/cm)

water in l/ha	Druppelgrootte: gemiddelde volumediameter		
	55 $\mu$	146 $\mu$	216 $\mu$
160	14,4	6,2	4,8
600	10,7	2,6	2,1

Uiteraard zullen er, wat betreft de retentie van spuitvloeistof, verschillen bestaan tussen de soorten onderling.

Bij de proeven met MCPA en DNBP bleek, dat bij bespuitingen met eenzelfde volume en kleinere druppels de schade bij kleine druppels het grootst was. Het volume, de concentratie, druppelgrootte en oppervlaktespanning veranderen de selectiviteit van de spuitvloeistof.

Onkruidbestrijding in granen. De invloed van groeistoffen op granen is niet alleen afhankelijk van de ontwikkelingsstadia van de gewassen, maar ook van de milieufactoren. In Engeland wordt de haver met groeistoffen bespoten in het 5<sup>e</sup> tot 6<sup>e</sup> bladstadium. Proeven omtrent de mogelijkheid deze bespuiting reeds in het 1<sup>e</sup> tot 3<sup>e</sup> bladstadium te doen plaatsvinden, gaven geen gelijklopende uitkomsten, zoals bleek uit de voordrachten van Fryer en Elliot ("The Effects of MCPA (Sodium) and 2,4-D (amine) applied to Spring Oats at the 1-3 Leaf Stage") enerzijds en van Breese en Hurst ("The Early Spraying of Spring Oats with MCPA") anderzijds. Het lijkt er bovendien veel op, dat in Engeland wel eens te veel wordt verwacht van het effect van bespuitingen met groeistoffen tegen verschillende onkruiden.



Ten slotte zijn er nog diverse andere middelen en "rotatie van herbiciden" moet zoveel mogelijk worden bevorderd, opdat geen resistente onkruidsoorten of -rassen worden gevormd, die ten slotte met één type middel geheel niet meer zijn te bestrijden. Afgezien van de economische mogelijkheden zou in Engeland wat meer aandacht kunnen worden besteed aan de toepassing in granen van dinitrophenolen en kalkstikstof en eventueel andere verbindingen. Gezien de ervaringen, die reeds vroeger in Nederland werden verkregen, kunnen de genoemde voordrachten verder onbesproken blijven.

Van meer belang uit een oogpunt van onderzoek zijn de voordrachten van Andersen en Rademacher, die speciaal handelen over de invloed van de weersomstandigheden op de werking van groeistoffen. (S. Andersen: Environmental Factors affecting the Response of Barley to Growth Regulators; B. Rademacher: Concerning the Influence of Cold Periods on the Effect of 2,4-D and MCPA on Oats.)

Er werden aanwijzingen verkregen, dat granen vooral dan van groeistoffen lijden, wanneer koud, bewolkt, regenachtig weer voorafgaat en warm, zonnig weer volgt op het spuiten. Het effect is veel geringer wanneer warm weer aan de bespuiting voorafgaat en koud weer volgt. Dit is in overeenstemming met reeds eerder gepubliceerde resultaten in Amerika betreffende de invloed van weersomstandigheden op de doding van vroeg barbarakruid (*Barbarea verna*) door 2,4-D.

Het blijft de vraag of MCPA en 2,4-D op deze weersomstandigheden verschillend reageren, zoals Rademacher suggereert. Het gebruik van 2,4-D is nl. in Nederland niet afgenomen ten gevolge van nachtvorsten, waardoor deze verbinding meer schade in haver zou veroorzaken dan MCPA. In het algemeen is in Nederland wel gebleken, dat de granen voor 2,4-D gevoeliger zijn dan MCPA onder gelijksoortige omstandigheden. De proefomstandigheden in Hohenheim bieden geen voldoende steun voor de suggestie, dat 2,4-D na nachtvorst in haver toegepast grotere schade zou veroorzaken dan MCPA. 2,4-D veroorzaakt over de gehele linie reeds een grotere schade in haver dan MCPA, zonder dat nachtvorst daarvoor verantwoordelijk is.

Behalve de toepassing van groeistoffen in haver en gerst werd in Engeland onderzocht de mogelijkheid van toepassing van DNC in wintergranen. Dit onderzoek werd vooral uitgevoerd naar aanleiding van de in Nederland met DNC in deze gewassen verkregen resultaten. De onderzoekingen daaromtrent mogen voldoende bekend worden verondersteld, zodat van een beschrijving van het opbrengststimulerend effect van DNC wordt afgezien. Hiervoor zij verwezen naar de Gestencilde Mededeling nr 11 (1954) van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, waarin al de gegevens omtrent de door Ir P. Riepma Kzn in Harrogate gehouden voordracht in extenso zijn te vinden. (Ir P. Riepma: The Application of Herbicides to Autumn-sown Rye and Wheat with special reference to the yield stimulating Effect of DNC.)

Het is de onderzoekers in Engeland nog niet gelukt het opbrengststimulerend effect van DNC op wintergranen aan te tonen. Het merendeel der proeven was nl. volgens R. Pfeiffer c.s. sterk met onkruid bezet. (R. Pfeiffer, P. Gregory en H. Holmes: The Use of Dinitro Weedkillers on Winter Cereals.) Daardoor worden dus in de bespuitingen twee effecten vermengd, nl. 1. een onkruiddodend effect en 2. de in Nederland geconstateerde opbrengststimulering bij het gewas.

Evenals reeds eerder in Nederland werd gepubliceerd, oefende vorst, volgend op bespuitingen met DNC, een schadelijke invloed op de opbrengststimulering uit.

Bij de voordrachten over onkruidbestrijding in hakvruchten en vlas werd eerst het woord gevoerd door C. Parker over "Chemical Weed Control in Sugar Beet. A Report of Experimental Work in 1954". Besproken werden de resultaten van proeven, waarin CMU, Endothal, PCP en IPC als pre-emergence-middelen met nawerking in bieten waren toegepast. CMU en Endothal hadden in de gebruikte dosis betrekkelijk weinig effect. Het resultaat wordt in sterke mate beïnvloed door grondtype en regenval. Hogere doses dan 0.16 kg/ha CMU gaven vrij aanzienlijke schade. PCP gaf vrijwel geen enkele schade, maar hier ontbrak alle nawerking. IPC gaf o.a. tegen wilde haver goede resultaten, indien voor het zaaien van de bieten toegepast in een dosis van 4 kg/ha. Enige groeiremming trad echter op.

De zeer uiteenlopende resultaten van een aantal praktijkproeven maken het nog niet mogelijk een bepaald bestrijdingsadvies te geven.

W.Q. Connold gaf mede namens E.I. Prytherch een overzicht van de resultaten van een enquête over het gebruik van zwavelzuur in verschillende koolgewassen. (The Use of Sulphuric Acid for Controlling Weeds in Brassica Crops). Men past deze werkwijze toe in noodgevallen, wanneer men voor de keuze staat omploegen of bestrijden. Meestal is dan de onkruidontwikkeling zodanig, dat het gewas er geheel onder zit. Onder deze omstandigheden is de schade aan het gewas gering en wordt met een 8-12 % zwavelzuuroplossing een redelijke bestrijding verkregen. Nagegaan wordt in hoeverre in een jong stadium met een lagere dosering volstaan kan worden. Voor ons land is de methode van zeer weinig betekenis.

De toepassing van kalkstikstof staat in Duitsland nog veel meer in de belangstelling dan in ons land; vooral nu men over kalkstikstof in korrelvorm beschikt. Rademacher heeft bij aardappelen met een tweemaalige behandeling met 2 x 200 kg kalkstikstof (1<sup>e</sup> maal voor het poten van de aardappelen; 2<sup>e</sup> maal als de onkruidzaden gaan kiemen en de aardappelen half volgroeid zijn) een redelijke bestrijding van knopkruid verkregen. (B. Rademacher: Calcium Cyanamide as a Herbicide in Row Crops.) Het verdient o.i. aanbeveling aan kalkstikstof en in het bijzonder aan het korrelvormige product meer aandacht te besteden.

Onkruidbestrijding in vlas werd behandeld door I.S. Frederiksen (Weed Control with Na-DNC and MCPA in Fibre Flax in Denmark) en K. Fröier en H. Zienkiewicz (Swedish Experiences of chemical Weedkillers used in Fibre Flax during the Years 1940-1953). Beide inleiders geven een overzicht van de ontwikkeling van de onkruidbestrijding in vlas en van de proeven van de laatste jaren, resp. in Denemarken en Zweden. In feite komen de ervaringen vrij goed met die van ons land overeen, hoewel Denemarken iets minder gereserveerd tegenover de chemische onkruidbestrijding staat dan Zweden en Nederland.

Enkele verschilpunten met onze ervaringen zijn:

1. men maakt op groter schaal gebruik van MCPA dan in ons land, waar tot voor kort dit middel niet aanbevolen werd.

2. de Na-zouten van DNC geven goede resultaten. Over het algemeen zijn deze minder scherp dan de in ons land gebruikte  $NH_4$ -zouten, die voor vlas niet worden aanbevolen. In plaats van de in ons land aanbevolen sec.-butylphenolen worden daarom in de Scandinavische landen meer de DNC-Na-zouten gebruikt.
3. men heeft reeds enige jaren gewerkt met een mengsel van DNC (Na-zout) en MCPA, dat zeer goede resultaten heeft gegeven.
4. men acht zich minder sterk gebonden aan grote hoeveelheden water en een lage druk dan in ons land. Kleinere hoeveelheden water (minder dan  $\pm 350$  l) worden in Zweden echter eveneens ontraden.

J.D. Forrest gaf ten slotte in zijn voordracht over "The Value of Grain Drill Surveys in Studying Weed Problems in Small Grains" een overzicht van zijn Amerikaanse ervaringen met het nemen en bestuderen van monsters uit de zaadbakken van zaaimachines. Zijn ideeën hebben voor ons land weinig praktische betekenis.

In de sectie Bestrijding van houtige onkruiden en van onkruiden in de tropen rapporteerde G.E. Blackman over onderzoeken van Ivens in Oost-Afrika (G.W. Ivens: Some Trials with Defoliant and Arborescences in East-Africa). Als indirecte bestrijding van de tsetse-vlieg (slaapziekte) werd een geheel schiereiland door middel van vliegtuigbespuitingen van boomgroei ontdaan. De bij de voordracht vertoonde foto's gaven een duidelijk beeld van de radicale ingreep, welke toepassing van herbiciden in zulk een geval betekent en men vraagt zich af welke gevolgen, naast de nagestreefde, deze behandelingen voor het gebied tot resultaat zullen hebben.

Het eveneens in de tropen beruchte alang-alang gras heeft nog geen doeltreffend, d.w.z. afdoend, bestrijdingsmiddel gevonden. Uit de voordracht van H.P. Allen en W.N. Smith: The effects of CMU and PDU on Lalang-grass in Malaya bleek ten minste, dat bij hoeveelheden van 80 kg CMU en 150 kg TCA per ha na een half jaar weer regeneratie begon op te treden. Genoemde middelen kunnen dan ook nog niet de gebruikelijke bestrijdingsmethode vervangen, waarbij een arseniet-behandeling aangevuld wordt met het half-maandelijks met olie bestrijken der bladeren.

Voor de bestrijding van struikgewas langs spoorbanen werden proeven met 2,4-D en 2,4,5-T genomen door K. Carpenter en C. Wilson (The Use of 2,4-D and 2,4,5-T Brushkillers on Railway Embankments). Gecombineerd kappen en bespuiting (van stronken of opnieuw uitlopende takken) schijnt in vele gevallen beloften in te houden, hoewel ook stambasis-behandeling voldoende resultaat kan geven bij es en hazelaar. G.F. Harding en G.O.P. Eaton (Some Practical Aspects of the Control of Woody Growth) vonden ook dat mengsels van 2,4-D en 2,4,5-T in vele gevallen als zomerbespuiting voldoende effect hebben tegen houtige gewassen, maar ook resistente soorten komen voor (o.a. meidoorn (*Crataegus*) en klimop (*Hedera helix*)). Winterbespuitingen met olie-oplossingen van genoemde groeistoffen kunnen echter doeltreffend zijn.

Aan de deelnemers van de Conferentie werden in gestencilde vorm de zeer uitgebreide "Aanbevelingen voor Onkruidbestrijding" verstrekt, opgesteld door de Recommendations Sub-Committee. Deze aanbevelingen kunnen hier niet behandeld worden, eensdeels door hun uitgebreidheid maar tevens omdat zij niet op Nederlandse omstandigheden afgestemd zijn. Belangstellenden worden verwezen naar de binnenkort te publiceren "Proceedings of the 2<sup>nd</sup> British Weed Control Conference", waarin de Recommendations in hun geheel zullen worden opgenomen.

Wageningen, Januari 1955

S 2104  
250 ex.