

INSTITUUT VOOR BIOLOGISCH EN SCHEIKUNDIG ONDERZOEK
VAN LANDBOUWGEWASSEN
Wageningen

Verslagen nr 4 1957

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS INZAKE CHEMISCHE ONKRUID-
BESTRIJDING IN DE SCANDINAVISCH E LANDE N,
VAN 18 JUNI TOT 4 JULI 1956

P. Zonderwijk
(Plantenziektenkundige Dienst)

en

Dr. H.G. van der Weij
(Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek
van Landbouwgewassen)

INHOUD

	p.
1. Inleiding	1
2. Algemene indrukken op landbouwkundig gebied	2
3. De onkruidvegetatie in de Scandinavische landen	3
4. De bezochte instellingen	5
5. De taak van de overheid bij de middelenkeuring en de voorlichting	8
6. Kas- en laboratoriumonderzoek met herbiciden	11
7. Opzet, aanleg, behandeling en beoordeling van veldproeven	13
8. De toepassing van herbiciden bij diverse gewassen in proeven en in de praktijk	15
01. Granen	15
02. Maïs	17
03. Permanent grasland	17
04. Kunstweiden	18
05. Aardappelen	19
06. Bieten	20
07. Erwten	20
08. Vlinderbloemige ondervruchten in granen	21
09. Vezelvlas	21
10. Tuinbouw	22
11. Bosbouw, toepassingen bij bosverjonging	23
12. Bosbouw, toepassingen op zaaibedden	24
13. Bespuitingen voor de opkomst van diverse gewassen	27
14. Ervaringen met MCPB	28
9. Bijzondere onkruidvraagstukken	29
01. Kweek	29
02. Wilde haver	32
03. Waterplanten	34
04. Onbeteelde terreinen: wegen, paden, opslagplaatsen	34
05. Onbeteelde terreinen: spoorwegen	36
06. Concurrentie gewas-onkruid	37
10. Smitapparaten in de praktijk	38
11. Internationale samenwerking	39
12. Slotwoord	40

1. Inleiding

Bij deze reis nam de tweede ondergetekende de plaats in van Dr.Ir. W. van der Zweep, die op het laatste moment door familie-omstandigheden was verhinderd.

Het eerste doel was oriëntatie betreffende chemische onkruidbestrijding in de Scandinavische landen, bezoek aan de belangrijkste instituten en onderzoekers, die zich daarmee bezighouden en uitwisseling van ervaringen bij de praktische bestrijding en bij proefmethodiek in het veld en in het laboratorium.

In dit kader werd in 1955 door Ir. P. Riepma Kzn een studiereis naar Engeland gemaakt. (Gestencilde Mededelingen C.I.L.O., jaargang 1955, nr 9.)

Ook interesseerde ons de wijze, waarop nieuwe middelen door de officiële instellingen worden getoetst door laboratorium- en veldproeven, en welke bemoeiingen de overheid heeft bij de middelenkeuring, dit laatste speciaal ter vergelijking met Nederland.

Over het algemeen menen wij te mogen zeggen, dat de reis aan het doel heeft beantwoord. Dit houdt niet in, dat wij op het gebied van proefmethodiek in het veld en in het laboratorium veel nieuws hebben gezien. In dit opzicht staan wij in Nederland stellig niet achter bij de Scandinaviërs. Belangrijk was het echter te vernemen, dat er door de vier Scandinavische landen: Noorwegen, Zweden, Finland en Denemarken een gemeenschappelijk proevenprogramma wordt uitgevoerd.

Ook anderszins bestaat er op landbouwkundig gebied een nauwe samenwerking tussen deze landen. Zo wordt er ieder jaar een Scandinavische landbouwweek georganiseerd, voor 1956 in Stockholm tijdens ons verblijf in Zweden. Iedere onderzoeker spreekt daar in zijn landstaal, die door de anderen zonder meer wordt verstaan. Men vergadert in secties. Men had in 1956 nog geen sectie voor onkruidonderzoek, maar die was in voorbereiding. Het initiatief is uitgegaan van de heer I. Petersen, directeur van het Deense onkruidinstituut.

Het eerdergenoemde landbouwcongres heeft voor ons de goede zijde gehad, dat er door en voor de deelnemende onkruidonderzoekers een excursiedag werd georganiseerd, waarbij wij werden uitgenodigd. Deze dag vormde een der hoogtepunten van onze reis. De explicaties werden daarbij ter wille van ons in het Engels gegeven, een taal, die men beter en liever spreekt dan Duits en die in alle Scandinavische landen thans de eerste vreemde taal is, die op de scholen wordt gedoceerd.

In alle Scandinavische landen, die wij bezochten, heeft chemische onkruidbestrijding reeds veel ingang gevonden, vooral bij granen. Voor zover wij konden nagaan vindt ze in de tuinbouw echter alleen in Denemarken enige toepassing. Proeven in tuinbouwgewassen zagen wij in Noorwegen en Denemarken.

In Noorwegen en Zweden heeft de chemische bestrijding van onkruid in de bosbouw ook de aandacht. Enerzijds gaat het hier om behandeling van zaaibedden, anderzijds om het bestrijden van ongewenste heesters en bomen in het bos om de waardevolle jonge dennen en sparren tegen verstikking te behoeden.

Nergens wordt er veel biologisch en oecologisch onderzoek aan onkruiden besteed, niet uit gebrek aan belangstelling, maar omdat de chemische onkruidbestrijding met haar vele nieuwe mogelijkheden vrijwel alle tijd en energie opeist. Ook over de fysiologische basis der chemische onkruidbestrijding wordt weinig gewerkt, al is de Zweedse onderzoeker Åberg daar wel mee bezig geweest.

Slechts aan wilde haver en enkele andere onkruiden, waarvan de chemische bestrijding moeilijkheden of bezwaren oplevert, wordt nog biologisch en oecologisch onderzoek gewijd.

2. Algemene indrukken op landbouwkundig gebied

Wat ons het meest opviel op hellende akkers in Noorwegen en Zweden, was het totaal ontbreken van maatregelen tegen erosie. Men ploegt, zaait en

plant er bijna altijd in de richting van de helling en werkt slechts bij uitzondering volgens de hoogtelijnen.

Verder frappeerde het ons, dat zo veel land aan een zomerbraak wordt onderworpen. In die tijd wordt het wel bewerkt; althans veel land zagen wij zo "zwart" liggen. Dit zwart houden is o.a. een maatregel van mechanische onkruidbestrijding. De zomerbraak biedt echter ook bijzondere mogelijkheden voor chemische onkruidbestrijding. Een in het vroege voorjaar toegediende gift van TCA tegen kweekbijvoorbeeld, waarvan het effect door de braakbewerking wordt ondersteund, heeft dan alle tijd om vóór het volgende gewas uit de bodem te verdwijnen. Zonder zomerbraak is het middel voor vele nakomende gewassen gevaarlijk, omdat er dan nog te veel in de bodem aanwezig is.

Een derde feit, waaruit blijkt dat men er minder zuinig is op zijn grond, is de nonchalance bij de chemische onkruidbestrijding. Enerzijds ziet men overal in het land brede "slordig" door het land lopende trekkersporen, anderzijds veel verkleurde plekken en strepen ten gevolge van plaatselijk te hoge dosering door overlapping enz.

Voorts werden wij getroffen door de bijzondere aard van de Zweedse en de Noorse kunstweide, die bij een veel voorkomende 6-jarige vruchtwisseling 3 jaar beslaat. In zulke gevallen blijft de zomerbraak achterwege. De "kunstweide" bestaat namelijk uit een cultuur van timothee als enig gras met klaver of luzerne. Ze wordt uitsluitend gehooïd; vee komt er nooit in. Men ziet in die gebieden trouwens weinig vee; van een gemengd bedrijf is dus eigenlijk geen sprake en het voornaamste doel van de kunstweide is dan ook verbetering van de bodemvruchtbaarheid.

3. De onkruidvegetatie in de Scandinavische landen

Het onkruidsortiment in de Scandinavische landen vertoont veel overeenkomst met het Nederlandse.

Voor Midden-Zweden noteerden wij als de belangrijkste onkruiden:

in permanent grasland

kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*)
paardebloem (*Taraxacum spec.*)
en plaatselijk
kraailook (*Allium vineale*)

in kunstweiden (timothee-aanplanten met klaver
of luzerne)

reukeloze kamille (*Matricaria inodora*)
glad walstro (*Galium mollugo*)

bij de akkerbouw

zwaluw tong (*Polygonum convolvulus*)
herik (*Sinapis arvensis*)
muur (*Stellaria media*)
witte ganzevoet (*Chenopodium album*)
hennepnetel (*Galeopsis tetrahit*)
paarse dovenetel (*Lamium purpureum*)
wilde haver (*Avena fatua*)
kweek (*Agropyron repens*)
akkerdistel (*Cirsium arvense*)
en plaatselijk
klein hoefblad (*Tussilago farfara*)
akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*).

Langs de wegen rond Uppsala en Stockholm groeide veel ossetong (*Anchusa officinalis*) en *Bunias orientalis*. Op met een dunne verweringslaag bedekte rotsen bloeide vaak massaal *Filipendula hexapetala*. Op een akker met gedeeltelijk uitgevroren wintergraan kwam veel wilde ridderspoor (*Delphinium consolida*) voor.

In Noorwegen bloeiden langs de wegen volop fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*) en bos-ooievaarsbek (*Geranium sylvaticum*). Op begroeide rotsen zagen wij daar veel prachtig rode *Viscaria vulgaris* en *Geranium sanguineum*.

In Denemarken waren de belangrijkste akker-
onkruiden:

herik (*Sinapis arvensis*)
knopherik (*Raphanus raphanistrum*)
kweek (*Agropyron repens*)
wilde haver (*Avena fatua*)
terwijl verder veel voorkwamen:
perzikkruid (*Polygonum persicaria*)
knopige duizendknoop (*Polygonum nodosum*)
zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*).

Dit laatste onkruid treedt steeds meer naar voren, omdat het weinig gevoelig is voor groei-stoffen. De nu reeds jarenlange toepassing hiervan heeft trouwens, naar de heer Petersen ons meedeelde, zijns inziens een verschuiving van de onkruidbezetting gegeven naar de hiervoor meer resistente onkruiden, zoals hennepnetel (*Galeopsis tetrahit*), kleefkruid (*Galium aparine*), akkerkool (*Lampana communis*) en gele ganzebloem (*Chrysanthemum segetum*), om welke reden men hoe langer hoe meer DNC, al of niet in combinatie met MCPA, gaat toepassen.

Opmerkelijk was nog het voorkomen van korenbloem (*Centaurea cyanus*) in wintertarwe op zware kleigronden in Denemarken.

Interessant was het nog te vernemen, dat in sommige delen van Zweden een zuringhaantje, namelijk *Gasteroidea polygona*, een natuurlijke bestrijder is van zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*).

4. De bezochte instellingen

Hier volgt eerst een opsomming van de door ons bezochte instellingen.

Noorwegen: Statens Plantevern-Ugrasbiologisk
Afdeling
(Planteziektenkundig Instituut - Onkruid-
afdeling)-Vollebekk.

- Zweden:
1. Skogsforskningsinstitutet (Bosbouwkundig Instituut)-Experimentalfältet - Stockholm
 2. Institutionen för Växtödlingslära - Lantbrukshögskolan (Instituut voor Plantenteelt van de Landbouwhogeschool) Uppsala - Ultuna
 3. Statens Jordbruksförsök (Rijks Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek) - Uppsala - Ultuna.

Denemarken: Statens Ukrudtsforsøg (Rijks Instituut voor Onkruidonderzoek) - Lystoftegaard - Skovlunde.

In Noorwegen is Vollebekk, ongeveer 30 km ten zuiden van Oslo, als landbouwkundig centrum met Wageningen vergelijkbaar. Men heeft er de landbouwhogeschool (met 3-jarige cursus, zodat men misschien beter van "college" kan spreken) en het Plantenziekten-kundig Instituut. Dit laatste omvat drie afdelingen: een botanische, een zoölogische en sinds kort een zelfstandige afdeling voor onkruidbestrijding. Hier van is Dr. T. Vidme het hoofd. Hij wordt bijgestaan door drie assistenten, waarvan de heer A. Bylterud de belangrijkste is.

Men beschikt over kasruimte met sinds kort een laboratoriumspuitmachine en een proeftuin van 2 ha. Buiten deze proeftuin worden over het gehele land veldproeven genomen, waarbij 12 landbouw- en 4 tuinbouwproefstations zijn ingeschakeld. De proefschema's worden in overleg met deze proefstations opgesteld; de distributie der middelen heeft vanuit Vollebekk plaats. De onderzoekers te Vollebekk nemen ook zelf een serie proeven voor hun rekening. Voorts kijken ze zo veel mogelijk bij de andere proefnemers.

Hoewel men het belang van biologisch en oecologisch onderzoek van onkruiden erkent, besteedt men daar door tijdgebrek thans geen aandacht aan. Op dit gebied teert men op het werk van Prof. Korsmo, die in 1953 is overleden.

Zweden heeft een bosbouwkundig centrum, met de

Bosbouwhogeschool en het Bosbouwkundig Instituut, aan de noordelijke periferie van Stockholm. Het landbouwkundig centrum met de Landbouwhogeschool en het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek ligt in Ultuna, ongeveer 6 km zuidelijk van de oude universiteitsstad Uppsala.

Op het Bosbouwkundig Instituut te Stockholm spraken wij, doordat de directeur, Dr. E. Rennerfelt, op dienstreis was, slechts de assistenten Nils Molin (mycoloog) en Taer. Zij vertelden ons over toepassingen en onderzoek van chemische onkruidbestrijding in de bosbouw in Zweden. Wij zagen daar echter niets van onkruidbestrijding in de bosbouw.

Ultuna, 6 km zuidelijk van Uppsala, is om zo te zeggen het Wageningen van Zweden, met slechts dit verschil, dat de bosbouw zoals gezegd elders is ondergebracht. De landbouwhogeschool is geheel vergelijkbaar met de onze; men schijnt er zelfs gemiddeld nog langer over de studie te doen. Eén van de instituten van de hogeschool is dat voor plantenteelt, en daarbij is de onkruidbestrijding ondergebracht. Hoogleraar-Directeur van dit

"Institution för Växtodlingslära" is Prof. Dr. H. Osvald; Dr. E. Åberg is er assistent-professor. Dr. Åberg en zijn assistenten (o.a. de heren Wiberg, Jonsson en Beinhauer) besteden wel enige tijd aan onkruidbestrijding, doch slechts als neventaak. Men heeft er vooral belangstelling voor nieuwe typen middelen, die men in de omgeving van de hogeschool in het veld beproeft. Dr. Åberg heeft echter blijkens zijn publikaties indertijd onderzoek verricht over de fysiologische zijde van de chemische onkruidbestrijding.

Het belangrijkste werk over chemische onkruidbestrijding in Zweden wordt gedaan door de heer B. Granström, die daarmee een volledige taak heeft op het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek (Statens Jordbruksförsök) en die in zijn land geldt als de autoriteit op dit gebied. Hij wordt bijgestaan door enkele assistenten, waarvan hij er één moest delen met Dr. Åberg, met wie hij nauw samen-

werkt.

Hij beschikt niet over kas- of laboratoriumruimte, maar legt over heel Zweden zeer veel veldproeven aan, waarin herbiciden op hun waarde voor de praktijk worden getoetst.

Denemarken

In Denemarken werkt de heer I. Petersen sinds meer dan 10 jaar uitsluitend over onkruidbestrijding. Tot 1953 deed hij dat als onderzoeker van het Planteziektenkundig Instituut te Lyngby, en sindsdien is hij directeur van het toen opgerichte zelfstandige onkruidinstituut (Statens Ukrudtsforsøg) in Skovlunde, 12 km noordwestelijk van Kopenhagen.

Van alle door ons bezochte instellingen, die zich met onkruidbestrijding bezighouden, was dit het beste geoutilleerd. De directeur wordt bijgestaan door 4 - 5 vaste assistenten en in het seizoen beschikt hij over in totaal 10 medewerkers. Een groot deel van het werk wordt gedaan in de 9 ha grote proeftuin rondom het instituut. Bespuitingen, waarnemingen en oogstwerkzaamheden van de vele daar opgezette proeven vergen uiteraard zeer veel tijd.

Er is een laboratorium met o.a. Kopenhagense kientafel, broedstoven en een laboratoriumbespuitingsinrichting met rijdend wagentje.

Nieuwe middelen worden eerst oriënterend beproefd in het laboratorium, daarna getoetst in de proeftuin, en als ze ook hier hebben voldaan worden ze opgenomen in een serie veldproeven, die over geheel Denemarken liggen verspreid.

In totaal worden er 200 - 300 van dit soort proeven uitgevoerd door de 15 "proefstations", die Denemarken rijk is. De opzet ervan wordt door de heer Petersen bepaald.

5. De taak van de overheid bij de middelenkeuring en de voorlichting

Noorwegen

Er mag in Noorwegen geen middel in de handel worden gebracht zonder goedkeuring door

de overheid. Hierop heerst een strenge controle. Het keuringsonderzoek moet worden betaald.

Een ter keuring aangeboden middel wordt zonder voorafgaand chemisch onderzoek biologisch getoetst volgens aanbeveling van de fabrikant op het instituut te Vollebekk. Toen wij dit bezochten deed men dit alleen nog in veldproeven, maar men was zich aan het instellen op oriënterend onderzoek in laboratorium en kas.

Wij zagen een grote, oriënterende veldproef in de proeftuin, waarbij men een groot aantal gewassen in rijen had uitgezaaid en loodrecht daarop in banen verschillende middelen op verschillende tijdstippen toediende.

Het resultaat met een nieuw middel in een dergelijke proef bepaalde de opname daarvan in proeven in groter verband, waarbij de proefstations kunnen worden ingeschakeld. Beschikt men op deze wijze over voldoende gegevens, dan worden de toe te passen doseringen bepaald. Dr. Vidme stelt nu een advies op voor het Landbouchemisch Instituut, dat ook te Vollebekk is gevestigd. Dit beschouwt de zaak van de chemische zijde en geeft het middel vrij volgens de aanbeveling van Dr. Vidme, eventueel met waarschuwingen voor het gebruik in verband met de giftigheid. Ten slotte geeft de fabrikant de definitieve gebruiksaanwijzing, die zo nodig door Dr. Vidme wordt gecorrigeerd.

Loonspuiters en spuitcombinaties van boeren behoren in Noorwegen tot de uitzonderingen. De boeren, die chemische onkruidbestrijding toepassen, bezitten bijna alleneen eigen spuitapparaatuur, die ze op een wieltrekker monteren. Ze vragen veel advies aan Dr. Vidme en zijn medewerkers.

Zweden

Om in Zweden een nieuw bestrijdingsmiddel aan de markt te brengen, behoeft men niet anders te doen dan het te laten registreren bij het Plantenziektenkundig Instituut, "Statens Växst-

skyddsanstalten" te Stockholm onder vermelding van de chemische samenstelling.

Toetsen der middelen geschiedt in veldproeven, die over geheel Zweden worden genomen door de heer Granström van het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek (Statens Jordbruksförsök) in Uppsala - Ultuna, oriënterend onderzoek ook te Ultuna door Dr. Åberg en de heer Granström in proefvelden aldaar.

Deze beide heren, die nauw samenwerken, geven ieder jaar een receptenboekje uit, waarin alle geregistreerde middelen zijn vermeld en adviseren daarin tevens over de toepassing. Dit boekje: "Ogräsbekämpning med kemiska medel", had in 1956 een oplaat van 200.000 exemplaren!

Het advies aan de praktijk wordt geheel verzorgd door de heer Granström.

Denemarken

Ook in Denemarken kan een fabrikant zijn produkt op de markt brengen als hij het alleen maar heeft laten registreren, hier bij "Chemicaliën Kontrollen". Alle nieuwe middelen worden echter in laboratorium- en in veldproeven onderzocht door het onkruidproefstation in Skovlunde. Dit brengt daarover verslag uit aan de landbouwconsulenten en aan de praktijk.

Omdat de boeren steeds vaker naar dit oordeel vragen, voelen de fabrikanten zich meer en meer verplicht hun middelen door het Instituut voor onkruidonderzoek te laten toetsen. Dit geschiedt tegen betaling van 50 kronen bij het aanmelden en 50 - 100 kronen voor iedere veldproef, waarmee uiteraard slechts een deel van de kosten gedekt is.

Is een middel 1 - 2 jaar beproefd, dan volgt in de regel een aanbeveling voor de fabrikant en de praktijk.

Houdt een fabrikant zich niet aan de toepassingsvoorschriften van de heer Petersen en

treedt ergens schade op, dan moet deze worden vergoed.

Er zijn maar weinig boeren in Denemarken, die zelf hun chemische onkruidbestrijding verzorgen.

Deze is praktisch geheel in handen van loonspuiters, hetgeen goed voldoet. Dit is vooral te danken aan de bemoeiingen van de heer Petersen met betrekking tot de opleiding van loonspuiters, welke een grote vlucht heeft genomen. Voor deze vrijwillige opleiding waren er in 1955 700 deelnemers. De cursussen werden op verschillende plaatsen in Denemarken gegeven.

Vergelijking met Nederland

In Noorwegen komt de toestand het meeste met die in Nederland overeen. Ook hier is de industrie verplicht haar middelen aan een planteziektenkundige overheidsdienst ter keuring aan te bieden. Ook hier vindt veldonderzoek - binnenkort ook voorafgaand kasonderzoek - plaats en is er van overheidswege controle op de naleving van de "bestrijdingsmiddelenwet". Er is echter geen voorafgaand chemisch onderzoek, zoals in Nederland. Daardoor is men in het algemeen verplicht een nieuw middel in meer concentraties te toetsen in veldproeven. Zodra er geregeld kasonderzoek plaats kan vinden, zal men zich wat de doseringen in veldproeven betreft kunnen beperken.

In Denemarken en meer nog in Zweden staat men, wat de organisatie van de middelenkeuring betreft, ver bij Nederland ten achter, hetgeen door de deskundigen, die allen van de gang van zaken bij ons op de hoogte zijn, wordt betreurd.

6. Kas- en laboratoriumonderzoek met herbiciden

Kas- en laboratoriumonderzoek met herbiciden vindt in Zweden niet, in Noorwegen en in Denemarken wel plaats.

In Noorwegen dient men de herbiciden toe met behulp van een spuitmachine, waarbij bakken of

potten met planten op een lopende band onder een stilstaande sproeikegel doorlopen. Deze machine was gemaakt naar het voorbeeld van het U.S. Department of Agriculture in Beltsville, U.S.A. De transportband kon met behulp van poelies op 6 verschillende snelheden worden ingesteld. Men werkte in de regel met 3.5 km per uur, omdat dit het meest in de praktijk voorkomt.

In Denemarken (Skovlunde) rijdt een wagentje met bakken of potten onder een stel staande sproeikegels door, met een snelheid, die gevarieerd kan worden tussen 1.8 en 7.2 km.

Van het kasonderzoek in Noorwegen moge de methode worden vermeld, die wij zagen toegepast bij proeven met pre-emergence middelen voor zaaibedden van coniferen. Men werkte hier met gearaffineerde kartonnen aardbeibakjes, telkens twee in elkaar, waarvan het binnenste van onderen geperforeerd was, het bovenste, iets grotere niet. Men goot water in het onderste bakje, waardoor voorkomen werd dat verspoten middelen door het gietwater in de grond werden gespoeld. Het resultaat van de proeven komt later ter sprake.

Van de onderzoekingen in het laboratorium in Denemarken willen wij eerst die vermelden over de nawerking van in water oplosbare herbiciden in de grond. Men brengt de te onderzoeken grond met een behoorlijk vochtgehalte in grote Petri-schalen en bedekt ze met filtreerpapier. Hierop legt men zaad van verschillende gevoelige toetsplanten uit, bv. Sinapis alba. Kiemingspercentage, kiemsnelheid en groeisnelheid worden nauwkeurig vastgesteld. Naar men ons mededeelde zijn met deze methode reeds goede resultaten bereikt.

Interessant waren de op deze wijze verkregen resultaten over een onderzoek naar het verdwijnen van MCPA uit de grond. Na een eerste bespuiting duurt dat drie weken, na een tweede korter, na een derde bespuiting weer korter. Aangetoond werd, dat dit het gevolg is van de ontwikkeling van micro-organismen, die MCPA afbreken.

Nog geheel in een experimenteel stadium was een onderzoek over het aantonen van groeistoffen op plantendelen. Het gaat hier om het bewijs, dat in bepaalde gevallen schade het gevolg kan zijn van bijvoorbeeld overgewaaide groeistof. Men trachtte dit na te gaan, door de verdachte (in casu uiter-aard eerst opzettelijk bespoten) plantendelen zorgvuldig met water te wassen, dit eventueel in vacuüm in te dampen, dit te laten opzuigen door filtreerpapier en hierop zaden van gele mosterd te laten kiemen. De kieming hiervan en de daarbij eventueel optredende misvormingen zouden een indicatie voor groeistof kunnen zijn. Of met deze methode het beoogde doel valt te bereiken, moest echter nog blijken.

Zowel in Noorwegen (Vollebekk) als in Denemarken (Skovlunde) werden oriënterende kas- of laboratoriumproeven genomen met betrekking tot de chemische bestrijding van kweek, in Skovlunde ook met betrekking tot wilde haver. Deze proeven zullen later uitvoerig worden besproken.

7. Opzet, aanleg, behandeling en beoordeling van veldproeven

In Noorwegen neemt men de veldproeven in de regel met 4 herhalingen en veldjes van 5 x 1.60 m. Men gebruikt hierbij een rugspuit met sproeiboom van 1.25 m met 6 sproeidoppen (Teejets) om en om schuin naar voren en schuin naar achteren gericht. Daarmee trekt men één enkele baan van 1.60 m breedte per veldje.

Bij de beoordeling van het effect op het onkruid worden meestal tellingen verricht in 3 à 4 vierkanten met zijden van $\frac{1}{2}$ m. Als regel wordt er eenmaal geteld en wel na ongeveer 5 weken.

In Zweden op het Bosbouwkundig Instituut nam men alleen proeven op zaaibedden van coniferen, en wel met 4 herhalingen en veldjes van 2 m². Doorgaans worden er 6 proeven aangelegd met dezelfde middelen en concentraties op verschillende plaatsen in Zweden. Het effect wordt beoordeeld door tellingen van de aanwezige onkruiden in een vakje van 1 m², en wel

doorgaans na 1 week, na 1 maand en na 2 maanden.

Door Aberg en Granström in Uppsala - Ultuna worden proeven genomen op veldjes van 10 m^2 in 4 herhalingen. Daarbij worden de te toetsen middelen in drie concentraties opgenomen; in die, welke wordt aanbevolen, één daarboven en één daaronder. Tellingen van de onkruiden worden per m^2 verricht na 3-4 en na 7 weken. Soms wordt ook het versgewicht bepaald van 2 vakjes van $1/4 \text{ m}^2$ per veldje. Ook bepaalt men wel opbrengsten van het gewas en 1000-korrelgewichten.

In Denemarken bedraagt de grootte der veldjes gewoonlijk $40 \text{ à } 50 \text{ m}^2$ en het aantal herhalingen 3 - 5. Nieuwe middelen neemt men in 3-4 concentraties op, waarbij de volgende concentratie 3 maal hoger is dan de voorgaande als het om gevoelige onkruiden gaat, zoals bv. herik (*Sinapis arvensis*), en 2 maal hoger bij minder gevoelige onkruiden als korenbloem (*Centaurea cyanus*). Men bespuit met een rugspuit met 1 sproeidop en gaat daarmee 2 à 3 maal over het veldje om een gelijkmatige bedekking te verkrijgen. Men past thans een dosering toe van 500 liter vloeistof (vroeger 1000 liter) per ha. Voor ieder veldje wordt de spuit opnieuw gevuld.

Proeven met nieuwe middelen worden als regel op 5 - 8 plaatsen met verschillend onkruidassortiment aangelegd.

Onkruidtellingen, als regel over $1,2 \text{ m}^2$, bij een zeer zware bezetting ook wel over $0,1 \text{ m}^2$ en bij herik dikwijls bij een vakje, dat bij de controle ongeveer 100 plantjes bevat, worden slechts eenmaal verricht als het effect van de bespuiting duidelijk zichtbaar is.

Ook worden de onkruiden wel bij de wortel afgesneden en vers gewogen en/of geeft men cijfers voor de stand van het gewas en de onkruidbedekking.

De invloed van het herbicide op het gewas wordt nagegaan in proeven, die vrij van onkruid worden gehouden. Deze worden in 4 - 5 herhalingen aangelegd. Hierbij bepaalt men opbrengsten.

Men neemt ook wel proeven, waarbij men van vakjes zowel het gewas als het onkruid oogst en weegt.

Van de proeven, die door de 15 proefstations (vermoedelijk enigszins vergelijkbaar met onze consultantschappen) bij daarvoor geschikte boeren worden uitgevoerd, telt men alleen de belangrijkste onkruiden.

8. De toepassing van herbiciden bij diverse gewassen in proeven en in de praktijk

8.01 Granen

Bij de onkruidbestrijding in granen in de Scandinavische landen spelen groeistoffen de belangrijkste rol. DNC, het middel in Nederland, wordt daar veel minder gebruikt, vermoedelijk in de eerste plaats, omdat men het beoogde doel goedkoper met andere middelen kan bereiken. Dat zit hem voornamelijk in de grote hoeveelheid water per ha (800 - 1000 l), die voor een behandeling met DNC nodig is, terwijl men bij groeistoffen met 200 - 300 l per ha toe kan. Verder acht men de giftigheid en de moeilijke oplosbaarheid van DNC (Na- en NH₄-zout) een ernstig bezwaar.

In Noorwegen, waar in de streek die wij bezochten, de granen (uitsluitend zomergraan, wintergraan wordt daar in verband met het klimaat niet geteeld) algemeen met herbiciden werden behandeld, spuit men zeer vroeg, nl. **bij** het 3-4 bladstadium en een lengte van 8 - 10 cm, per ha 5 liter DNBP + 1 kg MCPA in 200 - 300 l water.

De belangrijkste onkruiden in granen in Noorwegen zijn:
akkerdistel (*Cirsium arvense*), akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*), witte ganzevoet (*Chenopodium album*), duizendknoopsoorten (*Polygonum spec.*) en spurrie (*Spergula arvensis*). De eerste drie kan men goed met MCPA bestrijden; voor de beide laatste is de DNBP bedoeld. Als het onkruidsortiment het toelaat gebruikt men wel uitsluitend MCPA.

In Midden- en Zuid-Zweden wordt overwegend 1 - 1½ kg MCPA per ha verspoten in gemiddeld 250 l water, ook in het 3 - 4 bladstadium, zowel op zomer- als op wintergraan, die hier ongeveer evenveel verbouwd worden. Is men door omstandigheden gedwongen later te spuiten, dan verhoogt men de dosis met 0.4 kg voor elke week uitstel, en kan daarbij zelfs gaan tot 4 à 6 kg, zonder dat het gewas te lijden heeft. Is er veel hennepnetel (*Galeopsis* sp.) en/of spurrie (*Spergula arvensis*), dan gebruikt men meer dan 250 l water; tegen ganzevoetsoorten en kruisbloemige onkruiden is dit echter voldoende.

Slechts bij uitzondering gebruikt men in Zweden DNC, en dan 2½ kg per ha, liefst in combinatie met MCPA. Dit doet men echter alleen als het onkruidsortiment veel veelknopigen (*Polygonum spec.*), vergeet-mij-nietje (*Myosotis spec.*), kleefkruid (*Galium aparine*), duivenkervel (*Fumaria officinalis*) en/of reukeloze kamille (*Matricaria inodora*) omvat, hetgeen niet dikwijls het geval is. Er zijn evenwel aanwijzingen voor een verschuiving van het onkruidbestand door de geregelde eenzijdige bespuiting met MCPA, die mogelijk in de toekomst meer tot het gebruik van kleurstof (DNC of DNBP) noopt. Over graan, waarin luzerne is ondergezaaid, spuit men 0.6 - 0.7 kg DNBP per ha.

In Denemarken wordt meer dan de helft van de granen met herbiciden behandeld. In wintergranen (alleen tarwe en rogge) gebeurt dat echter nooit in de herfst. In het vroege voorjaar spuit men in een zeer jong stadium DNC tegen muur (*Stellaria media*) en kleefkruid (*Galium aparine*). Veel algemener wordt echter MCPA toegepast, evenals in Noorwegen en Zweden in een jong stadium.

In vergelijking met wat wij in Nederland gewend zijn valt de toepassing van groeistof (MCPA) in de drie Scandinavische landen op in

een zeer jong ontwikkelingsstadium van het graan, veel jonger dan wij hier te lande mogelijk achten. Men is geneigd hiervoor klimaatsverschillen verantwoordelijk te stellen.

In dit verband verdient een reeks van 25 veldproeven van Petersen (Denemarken) de aandacht. Hierbij waren verschillende granen op verschillende tijdstippen bespoten met 1 kg MCPA, te beginnen als er 1-2 blaadjes waren ontwikkeld. De vroegste toepassing gaf uitstekende resultaten bij tarwe, rogge en haver. Deze granen bleken toen veel minder gevoelig te zijn dan in het 4-5 bladstadium. Bij gerst was het andersom.

In Noorwegen zagen wij nog een proef met aminotriazool in gerst en haver. Gerst bleek hiervoor zeer gevoelig te zijn, haver vrij resistent.

Voor de behandeling van graan met ondervruchten zij verwezen naar 8.08.

8.02 Maïs

Over dit gewas hoorden en zagen wij alleen iets in Denemarken.

Men adviseert er vóór de opkomst een bespuiting met DNC of DNBP, en bij een lengte van 10 cm DNC of (tegen wortelonkruiden) 2,4-D. MCPA en DNBP veroorzaken in dit stadium schade.

Wij zagen verder een proef met pre-emergence bespuiting, waarin 2 kg DCP per ha het gewas niet beschadigde en een zeker effect had op eenjarige grassen.

8.03 Permanent grasland

In het permanente grasland in Noorwegen heeft men in de eerste plaats te maken met paardebloem en boterbloemen, in Zweden bovendien met veldzuring en duizendblad en in Denemarken met paardebloem en akkerdistel.

Men past daartegen vooral groeistoffen toe. In Noorwegen gebruikt men 2-3 kg/ha, het dubbele van de dosering in Nederland, die daar

te laag is gebleken. Tegen paardebloemen gebruikt men doorgaans 2,4-D aminezout vlak voor het in bloei komen, tegen boterbloemen liefst 3 kg MCPA. - In Zweden wordt kort voor de bloei 1 - 1½ kg MCPA of 2,4-D gegeven, waarbij men tegen paardebloemen liefst 2,4-D-ester gebruikt. - In Denemarken is 1½ - 2 kg MCPA of 2,4-D de gebruikelijke dosering; doordat het grasland daar in het algemeen goed wordt onderhouden is de behoefte aan chemische onkruidbestrijding er echter niet groot.

In klaverrijk grasland heeft men zowel in Noorwegen als in Denemarken proeven genomen met MCPB, waardoor de klavers veel minder worden beschadigd. Het effect op paardebloem en akkerdistel was echter kleiner dan van MCPA.

In Zweden zagen wij op een soort alpenwei met een botanisch bijzonder fraaie vegetatie van o.a. sleutelbloem (*Primula officinalis*), welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*) en bosooievaarsbek (*Geranium sylvaticum*) een proef met diverse herbiciden, die alle op verschillende tijden werden verspoten. Deze proef zou vele jaren duren. De veranderingen in de vegetatie werden plantensociologisch nauwkeurig vastgelegd. Reeds bleek 1½ kg MCPA in juni de genoemde plantensoorten goed te bestrijden.

Een veel gunstiger resultaat werd echter in een daarnaast gelegen bemestingsproef verkregen met een matige gift van superfosfaat. Daardoor verdwenen niet alleen de genoemde fraaie "onkruiden", maar ontwikkelde zich ook een veel beter dek van betere grassoorten. Dit is dus een bevestiging van de algemene ervaring, dat voor het verkrijgen van een waardevolle grasmat een goede voedingstoestand van de bodem een eerste vereiste is.

8.04 Kunstweiden

In Noorwegen en Zweden is de kunstweide een algemeen toegepast middel ter verhoging van de bodemvruchtbaarheid. Het is echter heel iets

anders dan wij in Holland als zodanig kennen. Daar is het een in rijen gezaaide grasaanplant van timothee, doorgaans vermengd met klaver of luzerne, die uitsluitend gehooid wordt en nooit beweid.

In dit soort kunstweiden spuit men wel met groeistoffen, o.a. tegen reukeloze kamille (*Matricaria inodora*), gaffelsilene (*Silene dichotoma*) en glad walstro (*Galium mollugo*). In Noorwegen beveelt men per jaar per ha wel aan: 3 kg MCPA, liefst voor de helft in het voorjaar en de andere helft na de eerste snede. Het gebruik van MCPA gaat echter ten koste van de klaver of luzerne. Wil men die sparen, dan spuit men in een zeer jong stadium van het gewas wel met 0.6 - 0.7 kg DNBP per ha.

Een klein gedeelte van de timothee-kunstweiden wordt wel voor het oogsten van graszaad gebruikt. Het is dan nodig, dat de aanplant geheel vrij is van *Galium molugo*, omdat het zaad daarvan zich niet uit het graszaad laat schonen. Men spuit dan soms met 2,4,5-T-ester en wel 5 kg of zelfs meer per ha. Dit is weliswaar een paardemiddel, waarvan ook de timothee te lijden heeft, maar men oogst dan tenminste schoon zaad. Gaat het ook om andere onkruiden dan alleen *Galium molugo*, dan gebruikt men ook wel een combinatie van de esters van 2,4-D en 2,4,5,-T.

8.05 Aardappelen

In de praktijk worden in aardappelen nog weinig chemische onkruidbestrijdingsmiddelen toegepast, al is daar in de Scandinavische landen, waar men minder aanaardt, eerder reden voor dan bij ons.

In Noorwegen spuit men in aardappelen nog wel eens groeistof (MCPA) ter bestrijding van akkerdistel (*Cirsium arvense*) en akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*). In Zweden adviseert men tegen zaadonkruiden wel een bespuiting voor de opkomst met DNBP, terwijl men tegen witte ganzevoet (*Chenopodium album*) in een 10 - 20 cm

hoog gewas wel MCPA toepast, naar men ons vertelde zonder schade voor het gewas.

In Noorwegen zagen wij in de proeftuin te Vollebekk een proef met verschillende middelen, o.a. DNBP, kalkstikstof en MCPA tegen zaadonkruiden. De bespuitingen hadden plaatsgevonden bij het doorkomen van de aardappelen. De genoemde middelen gaven een behoorlijke bestrijding van het onkruid, zonder veel schade toe te brengen aan het gewas. Kalkstikstof bij een dosering van 100 kg per ha was misschien nog wel het beste, waarbij het gegranuleerde produkt nog iets beter tegen het onkruid werkte dan het poedervormige, maar ook iets meer schade leek te veroorzaken.

Over kweekbestrijding op aardappelland zie 9.01.

Voor het doodspuiten van aardappelloof gebruikt men in Zweden zwavelzuur of natriumchloraat, in Denemarken gewoonlijk natriumchloraat. PCP is daar thans in beproeving. Natriumarseniet wordt in beide landen wel vrij veel toegepast, maar nooit aanbevolen wegens zijn giftigheid.

8.06 Bieten

In de praktijk past men bij bieten nog geen chemische onkruidbestrijding toe. De mogelijkheden van een bespuiting voor de opkomst zijn echter in onderzoek. In Zweden meent men in het alkanolaminezout van DNBP (Premin van Philips-Zweden) daartoe een veelbelovend middel te hebben. In Denemarken had men in proeven met 5 kg IPC direct voor het zaaien goede resultaten.

8.07 Erwten

Het meest gebruikte herbicide in erwten is evenals in Holland DNBP, en wel meestal 1 kg actieve stof van het ammoniumzout per ha, gewoonlijk in 400 l water als het gewas 5 - 10 cm hoog is. Zowel in Zweden als in Denemarken

heeft men proeven genomen met het aminezout (Sevtox T). Bij een gelijke dosering is het iets minder werkzaam o.a. tegen kleeftkruid (Galium aparine) en duivekervel (Fumaria officinalis), maar het wordt beter door het gewas verdragen, zodat men aldus 4 kg DNBP kan toedienen. Uiteraard is dit kostbaarder.

MCPA bleek in Zweden bij een dosering van 1 kg per ha goede resultaten te kunnen geven, MCPB en DCPB waren in Denemarken onbruikbaar wegens de schade, die ze aan de erwten toebrachten.

DNBP kan volgens de ervaringen in Denemarken niet worden gecombineerd met Parathion of Malathion wegens gevaar voor beschadiging.

Bij het doorbreken van de erwten wordt in Noorwegen ook wel kalkstikstof gestrooid.

8.08 Vlinderbloemige ondervruchten in granen

Op het onkruidproefstation in Skovlunde (Denemarken) zagen wij een proef met witte en rode klaver en luzerne als ondervruchten in gerst, waarop verschillende groeistoffen waren gespoten. Witte klaver bleek het minst te worden beschadigd door 2,4-D, rode klaver en luzerne door MCPA. Veiligheidshalve was een lage dosering toegepast, namelijk 0.5 kg/ha, waarvan het effect op het onkruid echter bevredigend was. Onvoldoende tegen het onkruid werkte 1.7 en 3.4 kg MCPB, waarvan bovendien de luzerne zware schade leed, de klavers echter niet. Nog minder werkzaam tegen het onkruid was 2,4-DB; de luzerne leed hier echter niet van.

In graan met als ondervrucht luzerne spuit men in Zweden wel 0.6 - 0.7 kg DNBP.

8.09 Vezelvlas

Vezelvlas wordt in Noorwegen niet verbouwd, wel in het zuidwesten van Zweden (gem. 3.000 ha) en in Denemarken (4.000 - 10.000 ha).

Doorgaans past men daar als herbicide een gecombineerde oplossing van MCPA en Na-DNC toe.

Die is onder de naam KOC in de handel met de beide componenten in verschillende verhouding.

In Zweden verspuit men gewoonlijk een KOC, dat per liter 63 g MCPA en 63 g Na-DNC bevat. Regel is 5 - 6 liter KOC in 400 l water op een 3 - 5 cm hoog gewas. Men komt hier op een dosering van 0.15 - 0.35 kg MCPA plus 0.35 - 0.7 kg DNC per ha.

In Denemarken spuit men op een 4 - 6 cm hoog gewas in 400 - 600 liter meestal 0.25 kg MCPA plus 0.6 kg Na-DNC.

MCPA alleen wordt in Zweden wel eens toegepast als het voornamelijk gaat tegen herik, witte krodde en ganzevoetsoorten. Men gebruikt dan 0.3 - 0.35 kg per ha.

Alleen Na-DNC gebruikt men soms zowel in Zweden als in Denemarken, wanneer men overwegend duizendknoopsoorten moet bestrijden. De maximale dosering hierbij is $1\frac{1}{2}$ - 2 kg per ha.

DNBP gaf in Denemarken goede resultaten in proeven en naar het schijnt ook in Zweden. De toepassing hiervan is echter duurder dan van MCPA-Na-DNC-combinaties en bij warm weer is bovendien het risico groter, zodat het er niet naar uitziet, dat men spoedig op DNBP zal overgaan.

MCPB (Tropotox) zagen wij opgenomen in een veldproef met het ras WIERA in Denemarken. Hier gaven 1.7 en 3.4 kg Tropotox achterstand in groei ten opzichte van een behandeling met MCPA. Nu had het enige tijd na de behandeling geregend, en men had ook in andere proeven de ervaring opgedaan, dat MCPB schade toebrengt aan het gewas, als het kort na een bespuiting regent.

De onkruid dodende werking van MCPB was voorts zelfs in de hoogste dosering opvallend slecht.

8.10 Tuinbouw

Zoals reeds werd opgemerkt, past men in de tuinbouw in Scandinavië nog weinig herbiciden

toe. In Denemarken hoorden wij alleen van proeven met PCP voor de opkomst bij uien en tulpen.

In de proeftuin te Vollebekk (Noorwegen) zagen wij de twee volgende proeven:

a. Convallaria majalis (lelietjes van dalen)

In 1955 had men in overjarige lelietjes van dalen bespuitingen met een groot aantal middelen uitgevoerd. Als goede objecten kwamen er tijdens ons bezoek naar voren CMU en PDU, elk in een dosering van 5 kg/ha werkzame stof. 8 kg/ha CMU had een nog betere werking tegen het onkruid, maar het gewas had schade geleden (dunnere stand). Weinig effect op het gewas en op het onkruid hadden IPC en Cl-IPC.

Op grond van deze proef adviseert men echter nog niet.

b. Sierheesters

Tussen jonge heesters (o.a. Mahonia en Berberis) had men in augustus 1955 na het frezen verschillende herbiciden verspoten, voornamelijk tegen schijfkamille (*Matricaria matricarioides*) en herderstasje (*Capsella bursa pastoris*). Alleen 10 kg/ha Alanap-1 werkte hiertegen goed, IPC en Cl-IPC werkten onvoldoende. Er was geen effect van deze middelen op het gewas te zien.

8.11 Bosbouw, toepassingen bij bosverjonging

In Noorwegen en Zweden is de bosbouw uiteraard veel belangrijker dan in Nederland. De meest waardevolle bomen zijn er de fijnspar (*Picea excelsa*) en - op de tweede plaats - de grove den (*Pinus sylvestris*). De laatste groeit in Noorwegen en Midden-Zweden op tot een kaarsrechte hoge boom; in Zuid-Zweden is hij al minder fors en recht, maar in geen van de Scandinavische landen zagen wij hem, zoals wij

hem in Nederland kennen.

Men streeft dus naar bos met zo veel mogelijk sparren en/of dennen, en tolereert nog ongeveer 10% *Betula verrucosa*, waarvan het hout een waardevolle grondstof voor betere papier-soorten vormt.

Andere bomen en heesters in het bos zijn ongewenst. Men moet die vooral bestrijden bij verjongingen, omdat ze anders de ingeplante *Picea* en *Pinus* gemakkelijk verstikken. Hierbij gaat het vooral ook om licht!

In Zweden vindt deze bestrijding, die tot dusverre uit kappen bestond, reeds veel met behulp van groeistoffen plaats, hetzij van de grond af, dan wel vanuit de lucht. In Noorwegen verkeert de chemische bestrijding nog geheel in het experimentele stadium.

De Zweedse bestrijding van de grond af gebeurt met rugspuiten, waarmee men de stammen tot $\frac{1}{2}$ m hoogte nat spuit, terwijl men in dikkere stammen wonden maakt, en wel voor iedere inch stamdiameter 1 wond, waaraan 1 - $1\frac{1}{2}$ cm van het onverdunde groeistofpreparaat wordt toegediend. Deze bestrijding kost 30 - 50 kronen als er overwegend struiken moeten worden bestreden en 60 - 100 kronen als er veel grote bomen zijn.

De behandeling vanuit de lucht geschiedt hetzij met vleugelvliegtuigen, hetzij met helikopters na het uitlopen van de bomen tot ongeveer 1 augustus.

De voornaamste soorten waartegen de bestrijding gericht is, zijn *Betula nana*, *Betula pubescens*, *Populus tremula* en *Corylus avellana*. De berken zijn het gevoeligst voor het triaethanolaminezout van 2,4-D, ratelpopulier en hazelaar voor 2,4,5-T. Men past één van beide middelen toe; combineren is weinig doelmatig gebleken.

8.12 Bosbouw; toepassingen op zaaibedden

Op zaaibedden van coniferen heeft de che-

mische onkruidbestrijding zowel in Noorwegen als in Zweden een aanvang genomen als bespuiting voor de opkomst.

In Noorwegen adviseert men 600 - 800 l/ha selectief werkende olie ("white spirits") versterkt met 10% terpentijn. Men is op het idee van deze toepassing van terpentijn als selectief middel gekomen, omdat dit een natuurprodukt van de coniferen is.

In Zweden liggen zaaibedden van coniferen veelal in complexen van 500 ha. De grond wordt daar drie jaar lang gebruikt voor zaai- en kweekbed van Picea of Pinus en één jaar voor aardappelen, zodat men er een 4-jarige vruchtwisseling heeft. Tegen schimmelziekten worden de zaaibedden veel gefumigeerd met formaline, methyl-bromide of chloorpicrine. Hierdoor worden tevens veel onkruidzaden gedood. Men meent dan ook in de meeste gevallen met deze chemische onkruidbestrijding te kunnen volstaan. Bij zeer veel onkruid adviseerde men tot voor kort vóór de opkomst 600 - 700 l selectief werkende olie, een dosering, die nauw luistert, want 900 l brengt schade toe aan de coniferenkiemplanten en 500 l is niet afdoende tegen onkruiden, waarvan de voornaamste zijn straatgras (*Poa annua*), kruiskruid (*Senecio vulgaris*), kweek (*Agropyron repens*) en heermoes (*Equisetum arvense*). Ná de opkomst, doch niet in de periode van 4 tot 6 weken erna, want dan verliezen de kiemplanten hun testa of hebben dit juist gedaan en zijn ze extra gevoelig, werd ook nog wel 400 - 500 l selectief werkende olie aanbevolen. Graag doet men dit niet, want men vreest accumulatie van deze oliën in de grond.

In de laatste tijd adviseert men daarom 6 kg/ha Premin, het alkanolaminezout van DNBP van de Zweedse Philips. Dit produkt kan volgens onze zegslieden geheel in de plaats treden van de selectief werkende oliën en is in gebruik minder kostbaar.

Over proeven met diverse herbiciden op

conferenzaaibedden in Zweden vernamen wij nog:

Premin (alkanolaminezout van DNBP) was het beste

MCPA gaf te veel beschadiging en bestreed de onkruiden onvoldoende

MCPA-thioester gaf een goede bestrijding van dicotylen, maar Picea leed er teveel van

MCPB was nog maar één jaar in proeven opgenomen, waarbij echter reeds was gebleken, dat dit middel onvoldoende werkte tegen de te bestrijden onkruiden

Selectief werkende oliën voldeden steeds goed.

In Noorwegen zagen wij te Vollebekk enkele proeven met herbiciden in de bosbouw, die hier besproken zullen worden.

a. Kasproef ter behandeling van zaaibedden van Picea excelsa voor de opkomst

Een "zaaibed" in deze proef bestond uit grond, gebracht in een geparaïfineerde kartonnen bakje, dat van onderen was geperforeerd en in een tweede, iets groter bakje stond, dat eveneens was geparaïfineerd. Het gieten gebeurde in het onderste bakje, zodat geen herbicide door het gietwater in de grond kon worden gespoeld.

Aldus werd een groot aantal middelen onderzocht voor toepassing vóór de opkomst speciaal met het oog op onkruiden, die resistent zijn voor selectief werkende aromatische oliën, zoals de reukeloze en de schijfkamille (*Matricaria inodora* en *matricariodes*), klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*), steenraket (*Erysimum cheirantoides*) en herderstasje (*Capsella bursa pastoris*).

In deze proef bleek toevoeging van 10%

terpentijn aan selectief werkende oliën, ("white spirits") deze ook werkzaam te maken tegen de eerdergenoemde groep onkruiden.

b. veldproef op zaaibedden van Pinus en Picea

In deze proef werden geprobeerd, Simazin, IPC, Cl-IPC, EH₁, 2,4,5-TS (trichloorphenoxyaethylsulfaat), Amino-triazool, PDU en Alanap. De hoofdonkruiden waren hier schijfkamille (*Matricaria matricariodes*) en witte krodde (*Thlaspi arvense*). De meeste middelen leken hier wel een behoorlijke bestrijding te geven, vooral Simazin. Het effect op de kiemplanten van *Picea* en *Pinus* moest echter nog worden afgewacht.

8.13 Bespuitingen voor de opkomst van diverse gewassen

Bij diverse gewassen, waarin de toepassing van herbiciden niet mogelijk of minder effectief is, tracht men door bespuiting van herbiciden vóór de opkomst (pre-emergence) een zekere onkruidbestrijding te verkrijgen, in het bijzonder van de "zaadonkruiden".

In Nederland wordt hieraan reeds veel aandacht besteed. Met PCP versterkte minerale olie bijvoorbeeld, wordt bij ons reeds dikwijls toegepast. In de Scandinavische landen is dit middel evenwel nog nauwelijks bekend.

In Denemarken had men echter in proeven enige ervaring met Na-PCP in olie in tulpen, uien en lupinen. Men ging hierbij tot 4 à 6 kg PCP per ha. Het bleek, dat regen kort na de bespuiting veel schade aan het gewas tot gevolg kan hebben.

In uien gebruikt men in de praktijk wel 2 kg/ha, maar lang niet algemeen.

Voorlopig beveelt men PCP nog niet voor pre-emergence-bespuitingen aan, omdat men het, gegeven de weinige ervaring, die men er mee

heeft, nog te riskant acht.

In lupine wordt echter vóór de opkomst vrij veel met het aminezout van DNBP gespoten.

8.14 Ervaringen met MCPB

Evenals bij ons heeft dit nieuwe type groeistof, waarover van Engelse zijde hoog was opgegeven, in de Scandinavische landen over het algemeen teleurgesteld, voornamelijk, doordat er slechts weinig onkruiden mee kunnen worden bestreden. Als zodanig werden genoemd de akkerdistel (*Cirsium arvense*) en de witte ganzevoet (*Chenopodium album*), terwijl volgens Zweedse ervaringen de akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*) met 5 - 6 l MCPB zelfs beter zou worden bestreden dan met MCPA.

In klaverrijk grasland acht men MCPB in Noorwegen wel van waarde voor de bestrijding van distels en boterbloemen, omdat het de klaver spaart. Men geeft dan 4 l/ha. In Denemarken had men om deze reden aanvankelijk ook voor het middel belangstelling, doch het is te weinig werkzaam gebleken tegen paardebloemen de voornaamste onkruiden van de Deense weilanden (zie ook 8.03).

Luzerne bleek, in tegenstelling tot klaver, zowel in Zweden als in Denemarken MCPB niet te verdragen (zie ook 8.08).

In vezelvlas (zie 8.09) zagen wij in een proef in Denemarken, dat MCPB achterstand in groei had gegeven bij een onbevredigend effect op het onkruid, beide in tegenstelling tot MCPA. - In Zweden is MCPB in vlas nog in onderzoek, maar ook daar was reeds gebleken, dat men tenminste 5 l/ha nodig heeft voor een bevredigende werking op het onkruid.

Op erwten gaf MCPB in Denemarken veel schade, 2,4-DB echter nog meer (zie 8.07).

9. Bijzondere onkruidvraagstukken

9.01 Kweek

Kweek vormt in alle Scandinavische landen een probleem. In de praktijk bestrijdt men dit onkruid nog altijd door grondbewerking, in Noorwegen en Zweden vooral tijdens de daar veel voorkomende zomerbraak. De mogelijkheid van chemische bestrijding is echter overal aangetoond. De middelen, waarmee dit goed kan gebeuren, zijn TCA en DCP. Het laatste is per kg produkt ongeveer 6 maal zo duur als het eerste, maar men heeft er slechts de helft tot een derde van nodig, zodat de bestrijding 2 à 3 maal zo duur uitkomt. Daar staat als voordeel tegenover dat DCP na drie weken in de grond is afgebroken, terwijl hiervoor bij TCA vele maanden nodig zijn. Na een vroege voorjaarstoepassing van TCA kan men hetzelfde jaar dan ook slechts kruisbloemige gewassen telen, die voor dit middel weinig gevoelig zijn, en bij een niet te hoge dosering desnoods aardappelen.

In Noorwegen zagen wij een praktijkproef op humeuze zandgrond, waarbij 30 kg TCA zowel als 15 kg DCP per ha in het vroege voorjaar waren toegediend, toen de vorst nog in de ondergrond zat en de bovengrond met water was verzadigd. Op enkele hogere plekjes na, die vermoedelijk bij de behandeling al wat waren opgedroogd, was de kweek overal verdwenen. De 5 weken na de behandeling geplante aardappelen hadden blijkbaar noch van de 15 kg DCP, noch van de 30 kg TCA last.

In een andere proef met meer objecten had een vroege gift van 50 kg TCA wel enige schade aan aardappelen teweeggebracht, niet echter aan koolrabi.

Men dacht in Noorwegen, deze vroege voorjaarsgiften van TCA en eventueel DCP, waarbij men slechts 1/3 nodig heeft van de hoeveelheid, die men later op drogere gronden zou moeten

gebruiken, ook in de praktijk te gaan aanbevelen.

In Zweden zagen wij in Uppsala een proef op zandgrond met verschillende doseringen van TCA en DCP, toegediend in mei of in september. Na de toediening in september was in mei gerst en tarwe gezaaid. Hierbij had 100 kg TCA veel schade aan de gerst toegebracht en weinig aan de tarwe, hetgeen tot uiting kwam in een minder goede stand. 100 kg DCP had echter bij geen van deze granen zichtbare schade teweeggebracht. - Na toediening in mei 1955 had men in september wintertarwe gezaaid. Die had zware schade geleden van 50 kg TCA en geen schade van 50 kg DCP.

In een andere proef op lemig zand werd de nawerking van TCA en DCP op een groot aantal ingezaaide gewassen nagegaan. Ook hieruit bleek, dat DCP veel sneller uit de grond verdwijnt dan TCA.

Op grond van deze resultaten adviseert de heer Granström om de chemische bestrijding met TCA zo mogelijk in het voorjaar uit te voeren vóór een zomerbraak en als dat niet kan, om daarna kruisbloemige gewassen te verbouwen. Na een najaarsbehandeling - waarvoor hogere doseringen noodzakelijk zijn - kunnen het volgend voorjaar echter rustig erwten, aardappelen, of kruisbloemige gewassen worden verbouwd.

In Denemarken had men in de proeftuin te Skovlunde op 6 maart per ha 12.5, 25 en 50 kg DCP of TCA toegediend ter bestrijding van kweek. Op 15 april waren aardappelen gepoot. Die hadden ernstig geleden van 50 kg TCA, minder van 25 kg en zo goed als niet van 12.5 kg. Bij de hoogste dosering was de bestrijding van kweek uitstekend, bij de laagste onvoldoende. - Voederbieten bleken in deze proef minder gevoelig dan aardappelen.

Voorlopig adviseert men in Denemarken echter nog uitsluitend een mechanische bestrijding van kweek en gaat door met nawerkings-

proeven van TCA en DCP in de grond.

Ten slotte willen wij hier nog een proef tegen kweek vermelden, die wij zagen in een kas te Vollebekk. Men had 30 cm hoge open cilinders ingegraven in de bodem van de kas, ze gevuld met grond en daarin op 5 cm diepte stolonen van kweek gebracht. Nadat de kweek 20 - 25 cm hoog was geworden kregen de potten verschillende bespuitingen, en wel met:

TCA 30 en 60 kg/ha

DCP 15 en 30 kg/ha

Aminotriazool 5 en 10 kg/ha

Maleïnezuurhydrazide 5 en 10 kg/ha

Na-chloraat 150 en 300 kg/ha

Die bespuitingen kregen echter ook nog verschillende behandelingen, namelijk:

- a. de 20 - 25 cm hoge kweek werd bespoten en er gebeurde verder niets mee
- b. 10 dagen na de bespuiting als (a) werd de grond "geploegd"
- c. de kweek werd voor de bespuiting gemaaid en aldus "op de stoppel" behandeld
- d. als (c), maar bovendien na 10 dagen "geploegd".

Van de middelen werkte Aminotriazool het beste en uitstekend bij alle behandelingen. DCP werkte weinig minder. TCA werkte duidelijk minder, hoewel toch nog bevredigend, doch bij behandeling (d) was ze beter dan alle andere middelen. Maleïnezuurhydrazide werkte alleen goed bij behandeling (b). Na-chloraat was in alle opzichten de minste, hetgeen echter te wijten kan zijn aan het feit, dat de proeven genomen werden met humeuze grond, rijk aan nitraat. Op zulke gronden werkt Na-chloraat altijd minder goed.

Wat de behandelingen betreft was (b), d.i. omploegen 10 dagen na de bespuiting, verreweg het beste, gevolgd door behandeling (a) als bevredigende tweede. Onbevredigend tot waardeloos waren in het algemeen de behandelingen (c) en (d).

Deze proefresultaten zijn in overeenstemming met onze ervaringen met kweekbestrijding.

9.02 Wilde haver

Naar men ons verzekerde komt wilde haver in Noorwegen niet voor. In het zuidelijk deel van Zweden en in Denemarken vormt *Avena fatua* echter een van de grote onkruidproblemen, waaraan in beide landen aandacht wordt besteed.

Wat Zweden betreft is men op de landbouwhogeschool in Uppsala bezig met bewaarproeven. Hierbij bleek o.a. 6 jaar lang bij kamertemperatuur bewaard zaad uitstekend te kiemen.

Over de vormenrijkdom van *Avena fatua* in Zweden kan worden vermeld, dat ongeveer 30% van de planten aan de bladbasis onbehaard is en daardoor moeilijk van gekweekte haver te onderscheiden.

De kieming van de wilde haver viel in 1956 in Uppsala omstreeks 25 april, dat is een halve maand later dan normaal.

Men vermoedt, dat *Avena fatua* vanuit Frankrijk in Zweden is geïmporteerd.

De heer Granström deelde ons nog mede, dat wilde haver in wintergraan geen probleem vormt; naar schatting komt er in zomergraan 20 maal zoveel voor. Waar wilde haver veel schade doet, beveelt hij daarom als vruchtwisseling aan: wintergraan - kunstweide - kruisbloemige gewassen.

In de buurt van Uppsala zagen wij een interessante veldproef van ongeveer 1.5 ha op rivierklei. Het perceel was in 1952 opzettelijk bezaaid met wilde haver, die men zich zelf had laten uitzaaien.

Een derde van deze proef is gewijd aan de mechanische bestrijding door grondbewerking, een derde aan de chemische bestrijding, een en ander uiteraard ook in samenhang met de vruchtwisseling.

In 1956, toen het perceel voor de helft onder gerst, voor de helft onder erwten met als ondervrucht timothee, klaver en luzerne stond, was de besmettingsgraad 300 à 500 wilde haver-

planten per m².

Over resultaten van deze proef, die toen voor het vijfde jaar liep, viel weinig te zeggen. De chemische bestrijding had nog geen enkel perspectief opgeleverd.

Wat de bemoeiingen inzake wilde haver in Denemarken betreft, verdient in de eerste plaats een uitgebreide enquête van de heer Petersen de aandacht. Dit was een belangrijk aanknopingspunt, omdat de Plantenziektenkundige Dienst dit jaar hetzelfde deed.

Wat de bestrijding van wilde haver in Denemarken betreft, beperkt men zich tot het volgende advies voor de vruchtwisseling: 2 jaar bieten - wintertarwe - luzerne - rogge - kunstweide. Zomergraan is ook hier uit den boze.

Volgens de heer Petersen behoudt het zaad van wilde haver zijn kiemkracht in de bouwvoor gemiddeld 5 tot 10 jaar.

In de proeftuin te Skovlunde zagen wij een bestrijdingsproef met chemische middelen tegen wilde haver in bieten. De middelen werden toegediend voor het zaaien of kort na de opkomst. Hiervan kunnen wij vermelden, dat 5 kg IPC per ha vóór het zaaien van de bieten nog het beste van alle geprobeerde middelen en toepassingen werd verdragen. Van 5 kg/ha DCP en TCA, die bij toepassing over het jonge gewas nog de minste schade veroorzaakten, hadden de jonge bieten teveel te lijden. 1 kg/ha CMU was onwerkzaam tegen de wilde haver en beschadigde de bieten ernstig, 5 kg maleïnezuurhydrazide was zeer schadelijk voor de bieten en 5 kg Endothal liet weliswaar de bieten ongemoeid, maar de wilde haver eveneens.

Met 5 kg/ha IPC, vóór het zaaien door de grond gemengd, werd rond 90% van de wilde haver gedood en ging 10-20% van de bieten verloren.

Ten slotte verdienen de kruisingsproeven in Skovlunde vermelding. Men had in 1956 afwisselend wilde en gekweekte haver gezaaid, met

het doel na te gaan, of er zo kruising zou plaatsvinden en hoe eventuele kruisingsproducten eruit zouden zien.

9.03 Waterplanten

Alleen in Zweden zagen wij een oriënterende proef ter bestrijding van waterplanten. Het betrof hier een kunstmatige vijver in de buurt van Uppsala, welke als waterreservoir voor de brandweer was aangelegd. Het oppervlak bedroeg rond 300 m², de inhoud had men berekend op 300 m³. Hierin kwamen fonteinkruiden en waterpest als ondergedoken waterplanten voor, terwijl de overbegroeiing bestond uit riet (*Phragmites communis*), veenwortel (*Polygonum amphibium*), de kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), en zeggen (*Carex spec.*).

Men had hier in het vroege voorjaar $\frac{1}{2}$ kg gegranuleerde CMU (gegranuleerd om ze direct op de bodem te doen zinken, waar ze dan via de daar aanwezige wortels en andere plantendelen zou kunnen inwerken) plus 15 kg TCA ingestrooid. Het gevolg was, dat bij ons bezoek in eind juni alle genoemde water- en oeverplanten waren afgestorven, met uitzondering van waterpest. Wat het dierlijk leven betreft: dit maakte een normale indruk, gezien o.a. de aanwezigheid van salamanders.

9.04 Onbeteelde terreinen: wegen, paden, opslagplaatsen

In alle Scandinavische landen beschouwt men CMU als het beste allesdodende herbicide, dat men voldoende kent. In Noorwegen beveelt men als regel 20 - 30 kg/ha aan, in Zweden en Denemarken 10 - 20 kg voor "lichte", 20 - 40 kg voor "zwarte" begroeiingen. Het middel is echter te duur voor algemene toepassing, en bij lagere dosering, bv. 10 kg/ha is het onvoldoende werkzaam tegen paardebloem en weegbree. Men zoekt dan ook naar andere middelen, die minder kostbaar zijn in gebruik,

en een langere nawerking hebben dan natrium-chloraat, dat wegens zijn lage prijs nog steeds het meest wordt toegepast.

Zo hebben o.a. de Amerikaanse middelen met boriunchloraat de aandacht. Die zijn echter ook duur. - Met het nieuwe middel Simazin van Geigy had men nog geen ervaring.

Wij zagen op dit gebied de volgende proeven.

In Noorwegen allereerst een proef op een houtopslagplaats met een dichte ruderaale vegetatie op beekklei. Men had deze proef in mei 1955 behandeld, en eind juni 1956 zagen wij het resultaat.

CMU was opgenomen in doseringen van $12\frac{1}{2}$, 25 en 50 kg/ha. Bij de hoogste dosering groeide niets, bij de beide laagste kwamen alleen paardebloemen en de grootbladige weegbree voor.

Polyboorchloraat (met 25% NaClO_2 en 49% B_2O_3) kwam voor in doseringen van 1000 en 2000 kg/ha. Bij de hoogste groeide niets, bij de laagste alleen wat grassen.

Een andere proef betrof onkruiden op paden. Die was al in 1954 behandeld.

Hierin kwam CMU voor in dezelfde giften als in de vorige proef, eveneens met uitstekend resultaat.

Vorder werd hier C-IPC toegepast, en wel 20 kg/ha van een 40%-ig produkt, dus 8 kg/ha actieve stof. Ook dit had bijzonder goed gewerkt. Zo kwam er bijvoorbeeld nog geen straatgras voor.

In Zweden zagen wij in de buurt van Uppsala een proef op een zeer ruige vegetatie met diverse hardnekkige grassoorten op een terrein met rotsachtige ondergrond. De behandeling had vroeg in het voorjaar plaatsgehad. Over de resultaten valt het volgende te vermelden:

<u>CMU</u>	16 kg/ha	resultaat: goed, alleen iets paardebloem
------------	----------	------------------------------------------------

<u>DB-granular</u> ')	1000 kg/ha	resultaat: goed, ook tegen paarde- bloem
<u>Na-Chloraat</u>	200 kg/ha	resultaat: vrij goed
<u>Ammoniumrhodanide</u>	400 kg/ha	resultaat: matig
<u>PCP 95%</u>	100 l/ha	resultaat: slecht

') Dit middel bevat 90% polyboorchloraat
+ 7½% 2,4-D

9.05 Onbeteelde terreinen: spoorwegen

In dit opzicht interesseerde ons vooral de Deense spoorwegen, die thans op hun banen en emplacementen uitsluitend CMU toepassen, gelijk we reeds in Holland hadden vernomen. Men is er zeer tevreden over. Het bleek ons echter, dat paardbloem (*Taraxum spec.*) en heermoes (*Equisetum arvense*) niet steeds afdoende worden bestreden.

Van de spoorwegingenieurs Jesse en Hee, die ons in Kopenhagen het resultaat van de behandelingen toonden, vernamen wij nog de volgende bijzonderheden.

De Deense spoorwegen hadden aanvankelijk "Wegdaloog" gebruikt, het middel, waarmee de Nederlandsche spoorwegen al hun banen en emplacementen tweemaal per jaar bespuiten. Dit middel bevat 25% calciumchloraat en 25% calciumchloride, en wordt in tankwagens direct van de fabriek in Duitsland aangevoerd. Het voldoet hier goed, (al worden riet en paardestaarten niet altijd geheel gedood) en de toepassing kost slechts een fractie van die van CMU, waarmee in Nederland in proeven overigens ook uitstekende resultaten zijn verkregen.

De Denen zijn afgestapt van wegdaloog uit vrees voor storingen op hun elektrische baanvakken. Men had daar nog wel geen last van gehad, maar was er toch bang voor. Dit lijkt ons echter overdreven, want het betreft slechts giften van 20 gram elektroliet per m². Heel anders ligt de zaak bij het ontdooien van wissels

met calciumchloride, waarbij men tot doseringen van wellicht kilo's per m² komt.

De behandelingen in Denemarken zijn beperkt tot minder dan eenmaal per jaar. Men spuit in het algemeen slechts stroken van 50 tot 75 cm buiten de rails, en komt dan gemiddeld op 4 gram per meter baan, hetgeen neerkomt op 3 g/m² of 30 kg/ha. Bij een prijs van 40 Deense kronen per kg gebruikt men dus aan middel voor Dkr. 1200,-, d.i. rond f 660.- per ha. Per meter baan komt de behandeling aan middel in Hollands geld op 8.8 cent.

De Nederlandsche Spoorwegen komen bij een voorjaars- plus een nazomerbehandeling vele malen goedkoper uit; ze behandelen de banen over een grotere breedte, en in totaal is het effect niet minder dan van de kostbare behandeling in Denemarken.

De Zweedse spoorwegen gebruiken op hun emplacementen eens per jaar 50 kg natriumchloraat per ha, maar dat is zoals vanzelf spreekt niet afdoende. Men zou dit tweemaal per jaar moeten doen.

Noch in Zweden, noch in Noorwegen behandelt men de banen met herbiciden.

9.06 Concurrentie gewas-onkruid

Hierover zagen wij een interessante proef van de landbouwhogeschool in Uppsala. In rijen waren gezaaid timothee en verschillende vlinderbloemigen, nl. rode, witte en bastaardklaver en luzerne, deels op verschillende rijafstand. Tevoren had men met kwistige hand reukeloze kamille (*Matricaria inodora*) uitgestrooid. Van de gewassen was luzerne het beste tegen de concurrentie van het onkruid bestand, witte klaver slecht, en timothee werd bij een wijde regelafstand geheel weggeconcentreerd.

Naarmate de rijen dichter bij elkaar lagen doorstonden ze de concurrentie met het onkruid beter, konden dit in de beste objecten zelfs

verstikken.

10. Spuitapparaten in de praktijk

Zoals in het voorgaande wel reeds duidelijk naar voren is gekomen vinden herbiciden in de Scandinavische landen voornamelijk toepassing in granen.

De boerenbedrijven zijn hier gemiddeld niet veel groter dan in Nederland. Daarom is het merkwaardig, dat de boeren in Noorwegen bijna uitsluitend met eigen installaties werken, gemonteerd op een lichte wieltrekker. Ze zijn betrekkelijk eenvoudig, maar werken bevredigend. - In Zweden en Denemarken daarentegen spuiten de boeren niet zelf. Dit gebeurt daar praktisch uitsluitend door loonspuiters. Kleine boeren sproeien echter vaak niet.

Wij merkten reeds op, dat men in Zweden en Noorwegen bijna uitsluitend groeistoffen verspuit, waarbij men met veel minder water kan volstaan dan bij gebruik van DNC, bij ons het algemeen gebruikte middel in granen. Dit maakt de toediening goedkoper. Men bespuit het gewas ook veel jonger, namelijk bij een lengte van 8 - 10 cm in het 3 - 4 bladstadium.

Vooral in Zweden en Noorwegen viel ons de grote schade op, die bij het spuiten wordt veroorzaakt, enerzijds door wielsporen, die min of meer kris kras door de akkers lopen; anderzijds door overdoseringen ten gevolge van dubbele behandeling. Ook slaat men nogal eens stukjes over. Men werkt daar dus heel wat minder secuur dan in Nederland.

Of de schade in wielsporen samenhangt met de vroege bespuiting is niet zeker. Vast staat wel, dat de grond in Noorwegen en Zweden in het voorjaar veel langer nat blijft dan in Nederland, doordat de vorst er langer in de ondergrond blijft zitten.

Onder deze omstandigheden zou naar de mening van Van der Weijeen handige rugspuit met vaste sproeiboom voor behandeling van 3 m-banen, die hij

ook in Nederland denkt te kunnen gebruiken, in een behoefte voorzien. Deze rugspuit is uitgerust met dubbele zwengel, verende rugband, en een overdrukventiel, dat zorgt, dat niet beneden een bepaalde druk wordt versproeid. Inmiddels is gebleken, dat men met een aldus uitgeruste rugspuit zonder zich te veel te vermoeien in één uur 0.9 ha met succes met groeistof kan behandelen.

11. Internationale samenwerking

In de inleiding hebben wij reeds vermeld, dat er een nauwe internationale samenwerking op het gebied van Landbouwkundig onderzoek bestaat tussen de Scandinavische landen (Noorwegen, Zweden, Finland en Denemarken), en dat er tijdens ons bezoek aan Zweden het jaarlijkse landbouwkundige congres plaatsvond, waarvan wij aan een onkruidexcursie in de omgeving van Uppsala deelnamen. Wij hebben van deze gelegenheid gebruik gemaakt om met de betrokken excursionisten, een Deen, een Noor, een Fin en enkele Zweden de mogelijkheid van internationale samenwerking in groter verband te berde te brengen. Hierbij is in het bijzonder gedacht aan tijdstippenproeven in granen, zulks in verband met de zeer vroege toepassing in Noorwegen en Zweden van MCPA, die wij niet aandurven, en aan het probleem van de wilde haver.

Uitbreiding van het inter-Scandinavische contact op het jaarlijkse landbouwcongres, waar men voor 1957 voor het eerst een sectie onkruidbestrijding aan denkt te verbinden, tot andere landen, leek niet wenselijk, gezien het min of meer intieme karakter ervan, waarbij alle voordrachten in de landstaal van de spreker worden gehouden, die zonder meer door alle deelnemers wordt verstaan.

Het verdere buitenlandse contact, dat men heeft is in de eerste plaats op Engeland gericht. Men voelt echter veel voor een meer uitgebreide internationale samenwerking. De meest geschikte vertegenwoordiger daarbij van de Scandinavische

landen zou onzes inziens de heer Petersen, directeur van het Deense Onkruidinstituut te Skovlunde, zijn. Van hem is ook de oprichting van de Sectie Onkruidbestrijding op het inter-Scandinavische Landbouwcongres uitgegaan.

Inmiddels werd reeds een begin gemaakt met de samenwerking met betrekking tot het vraagstuk van de wilde haver, door de onderzoekers Petersen (Denemarken), Granström (Zweden) en Zonderwijk (Nederland). Verder hebben wij tijdstippenproeven met MCPA-besputtingen in granen ingezet, gebaseerd op de ervaringen, die men daarmee in de Scandinavische landen reeds heeft.

12. Slotwoord

Deze studiereis over onkruidbestrijding is zeker geslaagd te noemen. De contacten, die wij hadden waren van de meest plezierige aard. Ze hebben ons inzicht in de problemen, waarvoor men in de bezochte landen staat, verruimd, en omgekeerd menen wij, dat de onderzoekers, met wie wij spraken, ook aan hetgeen wij mede konden delen, wel iets hebben gehad.

Over het algemeen stond het onderzoek in de Scandinavische landen op hetzelfde peil als bij ons. In sommige opzichten, vooral op het gebied van de tuinbouw, zijn we verder.

Een woord van dank voor allen, die deze reis tot een succes hebben gemaakt, is hier zeker op zijn plaats. Wij willen van hen in het bijzonder noemen de heer Petersen te Skovlunde, Dr. Vidme en de heer Bylterud te Vollebekk en de heer Granström te Uppsala.